

Vplyv aplikácie biostimulantov na úrodu polarizačného cukru a vybrané kvalitatívne parametre repy cukrovej

EFFECT OF BIOSTIMULANT TREATMENT ON POLARIZED SUGAR YIELD AND SELECTED QUALITY PARAMETERS OF SUGAR BEET

Marek Rašovský, Vladimír Pačuta, Nika Briediková, Dominika Lenická, Alexander Fehér, Dávid Ernst, Ivan Černý, Tomáš Vician

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Cukor je nielen základnou hospodárskou komoditou, ale aj neoddeliteľnou súčasťou potravinového reťazca ako zdroj energie (1). Repa cukrová je z globálneho hľadiska po cukrovej trstine druhou najvýznamnejšou plodinou využívanou na výrobu cukru (2), pričom jej veľkou výhodou je, že disponuje vyšším obsahom sacharózy (14–20 %) v porovnaní s cukrovou trstinou (10–12 %) (2, 4). Repa cukrová je plodinou mierneho pásma (5) a v nadväznosti na tento fakt má určité požiadavky na pôdu a klimatické podmienky. Navyše vhodne zvolený genotyp repy cukrovej a čas jej zberu sú veľmi dôležitými faktormi pre maximalizáciu úrody a jej kvality (6). Dnes sa veľa diskutuje o vplyve abiotického stresu, ktorý je považovaný za jeden z najväčších limitov produkcie plodín a ktorý je schopný spôsobiť straty na úrode až do 50 % (7). Stres zo sucha je jedným z najviac limitujúcich faktorov, ktorý negatívne ovplyvňuje úrodu i kvalitu repy cukrovej (8, 9). Vplyvom stresu zo sucha sa v repe cukrovej zvyšujú melasotvorné látky (10). Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim aj kvalitu repy cukrovej je odroda (11), a preto je v praxi dôležité zvoliť správny výber takej odrody, ktorá sa vyznačuje vyššou toleranciou voči suchu, čím je v konečnom dôsledku schopná dosiahnuť vyššiu kvalitu a stabilitu úrody (12). V modernom poľnohospodárstve sa na zvýšenie produkcie,

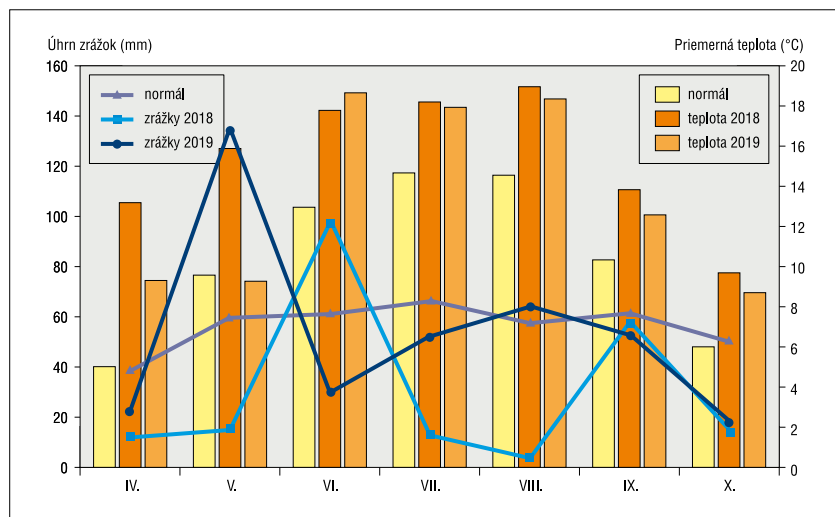
kvality a tolerance abiotického stresu repy cukrovej využívajú biostimulanty, ktoré možno aplikovať buď priamo na pôdu, alebo na listovú plochu rastliny (13). V poľnohospodárskej praxi sú posledné roky trendom biostimulanty vyrobené na báze morských rias, ktorých efekt spočíva v tom, že prispievajú k tvorbe povrchového gélu na liste a zadržiavajú vody (14).

Na základe vyššie uvedených informácií bol založený maloparcelový poľný pokus s použitím rozličného genetického základu vybraných odrôd repy cukrovej, na ktoré sa počas vegetačného obdobia foliárne aplikovali vybrané biostimulanty. Cieľom pokusu bolo overiť, ako vplýva výber odrody a aplikácia biostimulantov v poľných podmienkach na úrodu polarizačného cukru, výťažnosť bieleho cukru a obsah melasotvorných látok.

Materiál a metódy

Viacfaktorový poľný pokus bol realizovaný pod záštitou Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre na pozemkoch experimentálnej bázy Dolná Malanta v rokoch 2018 až 2019. Oblasť experimentálnej bázy sa nachádza na východ od mesta Nitra, na Žitavskej pahorkatine. Klimatický región, v ktorom je experimentálna báza situovaná, je teplý, veľmi suchý a nížinný. Oblasť, do ktorej báza spadá, je charakterizovaná ako teplá, s teplotnou sumou ($T > 10^\circ\text{C}$) v rozpätí 2 400–3 100 $^\circ\text{C}$ a priemerný úhrn zrážok za vegetačné obdobie sa v oblasti realizovaného pokusu pohybuje okolo 320 mm (15). Hlavnou pôdnou jednotkou je hnedozem pseudoglejová, pričom pôda je bez skeletu a stredne ťažká (16). Lokalita experimentálnej bázy sa nachádza v kukuričnej výrobní oblasti, v nadmorskej výške 175–180 m n. m. s obsahom humusu v ornici 2,16–2,23 % (11). Ako predplodina repy cukrovej počas realizácie pokusu bola zvolená pšenica letná forma ozimná, po zbere ktorej bola vykonaná základná príprava s podmietkou a stredne hlbokou orbou spojenou s aplikáciou fosforu a draslíka. V rámci predsejbovej prípravy v jarnom období sa realizovalo hnojenie dusíkom. Všetky dávky hnojív boli vykonané na základe výsledkov rozborov

Obr. 1. Poveternostné podmienky vo vegetačných ročníkoch 2018–2019 v lokalite experimentálnej bázy Dolná Malanta



pôdnych vzoriek. Sejba repy cukrovej sa realizovala 12 riadkovou sejačkou v agrotechnickom termíne so sponom $0,45 \times 0,20$ m. Pokus bol založený metódou kolmo delených pokusných blokov, v troch opakovaniach.

V pokuse boli zaradené štyri odrody repy cukrovej, ktorých osivo poskytla firma Strube D&S GmbH:

- **odroda Antek** je geneticky jednosemenná diploidná odroda normálno-cukornatého typu a zároveň tolerantná k rizománii a cercosporiôze,
- **odroda Brian** je geneticky jednosemenná diploidná odroda normálno-cukornatého typu a tolerantná k rizománii a cercosporiôze,
- **odroda Galvani** je geneticky jednosemenná diploidná odroda normálneho typu a tolerantná k rizománii a cercosporiôze,
- **odroda Kosmas** je geneticky jednosemenná triploidná odroda normálno-cukornatého typu, ktorá je tolerantná k rizománii.

Výsledky a diskusia

Výsledné hodnoty produkčných parametrov repy cukrovej, ako sú úroda polarizačného cukru a výťažnosť bieleho cukru, sú odvodené od výsledkov úrody buliev, cukornatosti a obsahu melasotvorných látok (K^+ , Na^+ a α -aminoN). Najmä melasotvorné látky sú charakteristické svojím negatívnym pôsobením pri spracovaní cukru, nakoľko bránia jeho kryštalizácii, znižujú jeho výťažnosť a sú v konečnom dôsledku zdrojom strát cukru. Finálne hodnoty produkčných parametrov závisia od množstva faktorov, avšak najvýraznejšie ich ovplyvňujú najmä poveternostné podmienky ročníka, ktoré sa neustále prudko menia. V posledných desaťročiach globálne poľnohospodári bojujú s nevyrovnaným počasím. Neprajnosť klimatických podmienok, najmä často vyskytujúce sa a dlhotrvajúce obdobia sucha, sú nežiaducim faktorom, ktorý významne ovplyvňuje produkčné parametre repy cukrovej. Na základe dlhodobej analýzy klimatických podmienok je možné konštatovať, že sa v posledných rokoch čoraz častejšie vyskytujú ročníky s obdobím sucha práve v čase zakladania porastu, čo má následne negatívny dopad na pomalé, nevyrovnané klíčenie a vzhádzanie porastu repy cukrovej. V období ročníkov 2018–2019 boli úhrny zrážok v termíne sejby výrazne pod normálom, avšak priemerné teploty

Tab. I. Analýza rozptylu pre úrodu polarizačného cukru, výťažnosť bieleho cukru a obsah melasotvorných látok

Zdroj variability	Úroda polar. cukru (t·ha ⁻¹)	Výťažnosť bieleho cukru (%)	K ⁺	Na ⁺	α-aminoN
			(mmol·100 g ⁻¹)		
	P-hodnoty				
Ročník	0,1914	0,0000**	0,0000**	0,0911	0,0000**
Odroda	0,0321*	0,0051**	0,0000**	0,0435*	0,0000**
Ošetrovanie	0,0000**	0,3956	0,0001**	0,0059**	0,0181*

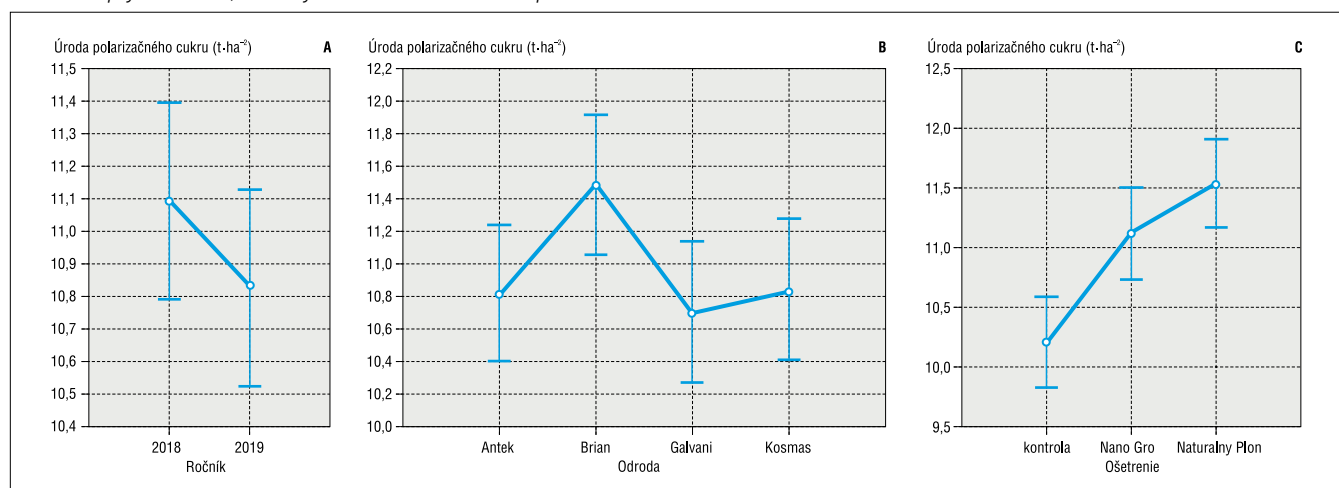
Pozn.: * a ** znázorňujú preukaznosť vplyvu faktora na sledovaný parameter na hladine významnosti 95 %, resp. 99 %.

sa pohybovali výrazne nad hodnotami normálu. Výrazný rozdiel medzi ročníkmi bol zaznamenaný v nasledujúcich mesiacoch vegetácie. V máji 2018 sa úhrny zrážok pohybovali výrazne pod normálom, pričom naopak v roku 2019 sa úhrny zrážok pohybovali výrazne nad normálom. V rámci tohto pokusu bola v porovnaní ročníkov zaznamenaná opačná tendencia tiež v mesiaci jún, kde v roku 2018 sa tento mesiac vyznačoval zrážkami výrazne nad normálom, a naopak v roku 2019 bol výrazne pod normálom. Celkovo je možné klimatické podmienky rokov 2018–2019 zhodnotiť tak, že ročník 2018 bol výrazne suchší a teplejší, nakoľko počas roku 2019 bol úhrn zrážok počas vegetácie o 160,2 mm vyšší (obr. 1.).

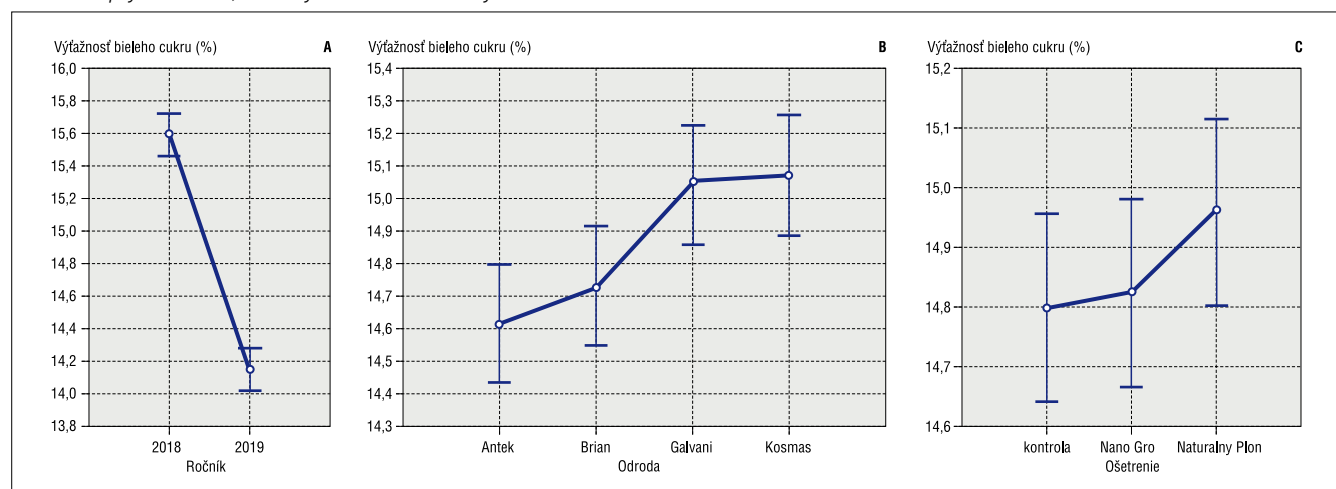
V nadväznosti na uvedené zistenia poveternostných podmienok sa štatistickým hodnotením potvrdilo, že ročník mal preukazný vplyv na výťažnosť bieleho cukru a na obsah draslíka a α -aminoN (tab. I.).

Medzi významné kvantitatívne parametre patrí úroda polarizačného cukru, pričom jej výsledná hodnota závisí od úrody buliev a cukornatosti repy cukrovej. Z výsledkov štatistického hodnotenia tohto pokusu je ale zrejmé, že ročník mal nepreukazný vplyv ($p > 0,05$) na úrodu polarizačného cukru. Ako je znázornené na obr. 2.A, v roku 2018 bola zistená o 2,35 % vyššia úroda polarizačného cukru ($11,09 t \cdot ha^{-1}$) v porovnaní s ročníkom 2019 ($10,83 t \cdot ha^{-1}$). Vplyv genetického základu odrôd repy cukrovej bol na tento parameter preukazný ($p < 0,05$)

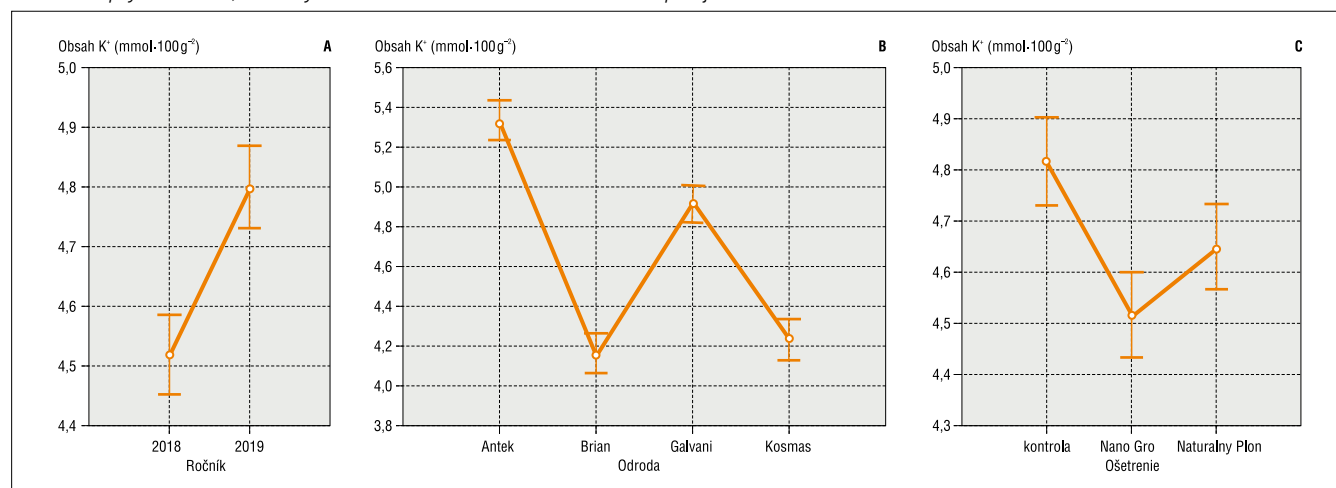
Obr. 2. Vplyv ročníka, odrody a ošetrovania na úrodu polarizačného cukru



Obr. 3. Vplyv ročníka, odrody a ošetrenia na výťažnosť bieleho cukru



Obr. 4. Vplyv ročníka, odrody a ošetrenia na obsah draslíka v repnej šťave



a v rámci hodnotenia rozdielov medzi jednotlivými odrodami preukazne najvyššiu úrodu polarizačného cukru dosiahla odroda Brian (11,48 t·ha⁻¹), čo bolo v porovnaní s najnižšou hodnotou odrody Galvani (10,71 t·ha⁻¹) o 6,71 % viac (obr. 2.B). Vplyv biostimulantov na úrodu polarizačného cukru možno vyhodnotiť ako vysoko preukazný ($p < 0,01$), pričom ako je možné vidieť na obr. 2.C, hodnoty úrody polarizačného cukru sa zvýšili po aplikovaní oboch biostimulantov. Preukazne najvyššia hodnota úrody polarizačného cukru bola zistená na variante biostimulantom Naturalny Plon (11,54 t·ha⁻¹).

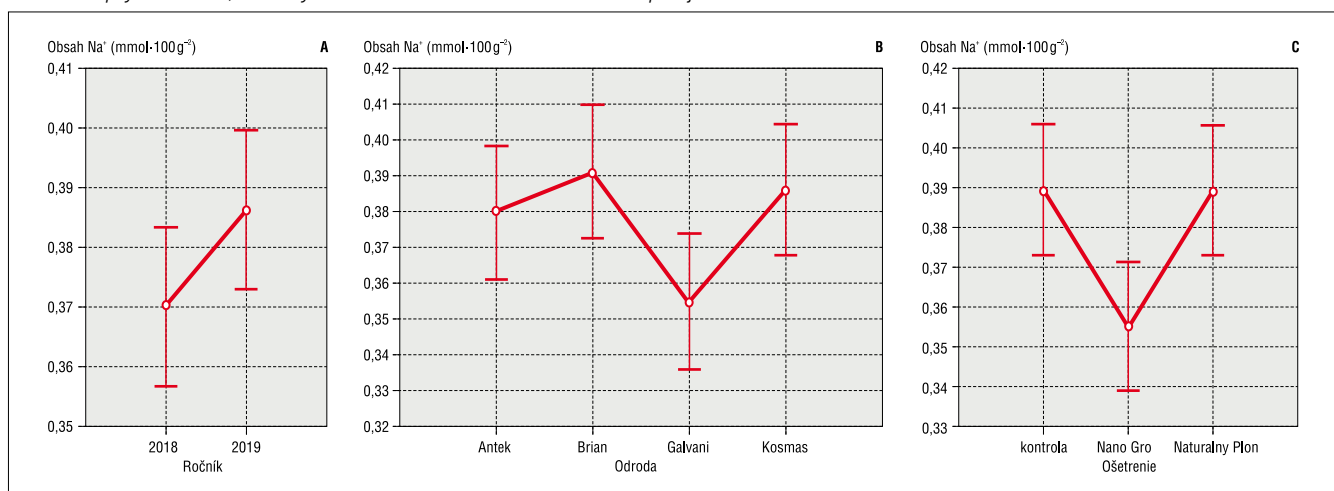
Na obr. 3.A je možné vidieť, že vplyv ročníka na hodnoty výťažnosti bieleho cukru bol vysoko preukazný ($p < 0,01$). Zo sledovaných ročníkov 2018 a 2019 bola zistená preukazne vyššia výťažnosť bieleho cukru v roku 2018 (15,59 %), v porovnaní s rokom 2019 (14,14 %). Vplyv vybraných odrôd bol vysoko preukazný ($p < 0,01$) na sledovaný parameter, pričom zo sledovaných odrôd počas dvojročného cyklu pozorovaní dosiahla najvyššiu výťažnosť bieleho cukru odroda Kosmas (15,07 %). V porovnaní s odrodou Antek (14,61 %), ktorá dosiahla najnižšiu výťažnosť bieleho cukru (obr. 3.B), bol zistený vysoko preukazný rozdiel. Obr. 3.C zobrazuje vplyv ošetrenia biostimulantmi na hodnoty sledovaného parametra, ktorý bol nepreukazný ($p > 0,05$), no aj napriek tomu možno konštatovať, že variant s použitím

biostimulantu Naturalny Plon dosahoval najvyššiu výťažnosť bieleho cukru (14,97 %) spomedzi všetkých troch variantov ošetrenia.

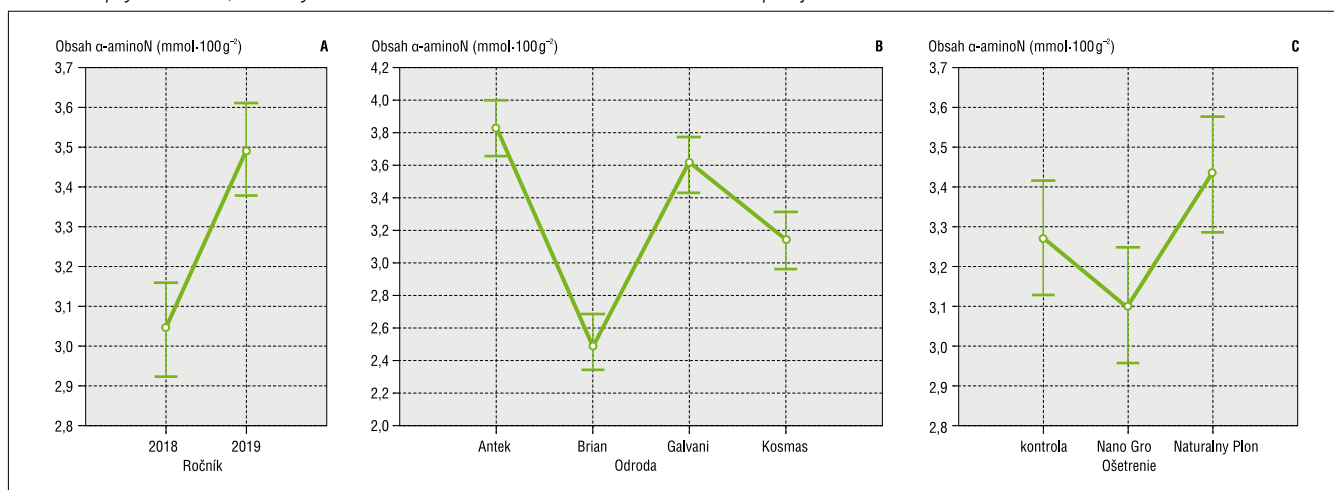
Poveternostné podmienky ročníkov 2018–2019 mali vysoko preukazný vplyv ($p < 0,01$) na obsah draslíka v repnej šťave. Ako je možné vidieť na obr. 4.A, obsah draslíka v roku 2019 bol o 5,83 % vyšší (4,80 mmol·100g⁻¹) v porovnaní so suchým vegetačným ročníkom 2018 (4,52 mmol·100g⁻¹). Podobne ako poveternostné podmienky ročníka aj vplyv odrody mal vysoko preukazný vplyv ($p < 0,01$) na obsah draslíka v repnej šťave. Najvyššia hodnota draslíka bola zistená pri odrode Antek (5,33 mmol·100g⁻¹), pričom preukazne najnižšia hodnota bola zistená na odrode Brian (4,15 mmol·100g⁻¹) (obr. 4.B). Vplyv ošetrenia na obsah draslíka bol taktiež vysoko preukazný ($p < 0,01$), pričom najvyšší obsah draslíka bol zistený na kontrolnom variante (vyšší o 6,24 %) v porovnaní s najnižšou hodnotou zistenou v prípade biostimulantu Nano Gro (4,51 mmol·100g⁻¹) (obr. 4.C).

Z pohľadu obsahu sodíka v repnej šťave sa nezistil preukazný vplyv ($p > 0,05$) ročníka na jeho hodnoty (obr. 5.A). Najvyššia priemerná hodnota sodíka bola nameraná vo vegetačnom ročníku 2019 (0,39 mmol·100g⁻¹), čo bolo o 5,13 % viac v porovnaní s ročníkom 2018 (0,37 mmol·100g⁻¹). Ako možno vidieť na obr. 5.B, vplyv odrody bol preukazný ($p < 0,05$), hoci v rámci

Obr. 5. Vplyv ročníka, odrody a ošetrenia na obsah sodíka v repnej šťave



Obr. 6. Vplyv ročníka, odrody a ošetrenia na obsah alfa-amonodusíka v repnej šťave



hodnotenia rozdielov medzi jednotlivými odrodami najvyššiu hodnotu sodíka dosiahli súčasne odrody Kosmas a Brian (0,39 mmol·100 g⁻¹) a najnižšia hodnota bola zaznamenaná u odrody Galvani (0,35 mmol·100 g⁻¹). Z výsledkov analýzy rozptylu je zjavné, že vplyv ošetrenia na obsah sodíka v repnej šťave bol vysoko preukazný ($p < 0,01$). Hodnoty kontrolného variantu a ošetrenia, v ktorom bol aplikovaný biostimulant Naturalny Plon sa zhodovali (0,39 mmol·100 g⁻¹) (obr. 5.C).

Efekt ročníka sa podobne ako pri predchádzajúcich ukazovateľoch vysoko preukazne ($p < 0,01$) podieľal na výsledkoch obsahu α-aminoN. Ako je možné vidieť na obr. 6.A, preukazne najvyšší obsah α-aminoN bol zistený vo vegetačnom ročníku 2019 (3,49 mmol·100 g⁻¹), čo bolo o 12,89 % viac v porovnaní s ročníkom 2018 (3,04 mmol·100 g⁻¹). Vplyv odrody na obsah α-aminoN bol vysoko preukazný ($p < 0,01$), pričom odroda Antek sa v sledovanom období vyznačovala preukazne najvyšším obsahom α-aminoN (3,82 mmol·100 g⁻¹). Naopak, odroda Brian sa vyznačovala najnižším obsahom α-aminoN (2,50 mmol·100 g⁻¹) (obr. 6.B). Na obsah α-aminoN malo ošetrenie preukazný vplyv ($p < 0,05$). Ako je znázornené na obr. 6.C, vplyv biostimulantu Nano Gro bol pozitívny a na tomto ošetrení bola zaznamenaná o 5,2 % nižšia hodnota α-aminoN (3,10 mmol·100 g⁻¹) v porovnaní s kontrolným variantom (3,27 mmol·100 g⁻¹) a o 9,26 % nižšia

v porovnaní s biostimulantom Naturalny Plon (3,43 mmol·100 g⁻¹). Z týchto výsledkov teda vyplýva, že biostimulant Nano Gro mal najefektívnejší vplyv na zníženie hodnôt α-aminoN, čo možno považovať za pozitívny výsledok jeho aplikácie.

Záver

Z pohľadu neustále a prudko meniacich sa klimatických podmienok je udržať rentabilné pestovanie poľných plodín mimoriadne náročné. Kombinácia sucha, vysokých teplôt a prívalových zrážok v poľnohospodárskej praxi vedie čoraz častejšie k zníženiu úrody a kvality repy cukrovej. Pre túto významnú komoditu je kľúčové prijímať počas celého vegetačného obdobia dostatok živín, čo môže byť problematické nakoľko fázy rastu, ktoré sú pre optimálnu úrodu a kvalitu kľúčové, často prebiehajú v období extrémneho sucha, horúčav, alebo naopak prívalových zrážok, čo značne komplikuje manažment pestovania. Ak je repa cukrová v abiotickom strese, spomaľuje svoj rast a stagnuje tiež príjem živín, čo nakoniec vedie k negatívnemu výsledku z hľadiska ekonomiky daného podniku. Preto je dôležité zamerať pozornosť na tzv. kompenzačné stratégie a jednou z nich je aplikácia biostimulantov počas vegetácie. Tieto sú schopné



zmierniť dopad negatívne pôsobenie klimatických zmien a pomáhajú tak prekonať stresové obdobie rastlín. Navyše v posledných desaťročiach sa šľachtitelia a pestovatelia repy cukrovej zameriavali aj na poskytovanie nových odrôd so zreteľom na dobrú kvalitu, vysokú úrodnosť a tiež schopnosť odolávať biotickým a abiotickým stresom. V nadväznosti na to možno konštatovať, že vďaka týmto krokom je možné na dnešnom trhu vybrať odrodu vhodnú pre konkrétnu oblasť a účel pestovania, čím je v konečnom dôsledku pestovateľ schopný ovplyvniť rentabilitu pestovania.

Pozitívny vplyv aplikácie biostimulantov v systéme pestovania repy cukrovej potvrdili aj výsledky tohto experimentu. Celkový vplyv biostimulantov na úrodu polarizačného cukru bol pozitívny, nakoľko v porovnaní s kontrolou bol zaznamenaný nárast o 11,53 % v prípade biostimulantu Naturalny Plon a o 8,27 % v prípade biostimulantu Nano Gro. Z pohľadu výťažnosti bieleho cukru bol vplyv biostimulantov nevýrazný, bez preukaznosti rozdielu medzi zvolenými ošetreniami. Vplyv aplikácie biostimulantov na obsah melasotvorných látok bol pozitívny v prípade hodnotenia obsahu draslíka a sodíka, hoci bez preukaznosti rozdielu. Výsledky poukázali, že vplyv aplikácie biostimulantov na hodnotu α -aminoN bol pozitívny a v závislosti od ošetrenia sa líšil. Najnižší obsah bol zaznamenaný v prípade aplikácie biostimulantu Nano Gro ($3,10 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$).

Výsledky získané v tomto experimente tak jednoznačne potvrdzujú, že aplikácia biostimulantov má svoje opodstatnenie z pohľadu úspešného pestovania repy cukrovej. Dôležitý je tiež vhodný výber odrody a ako z prezentovaných výsledkov vyplýva, mimoriadne veľký vplyv na kvalitu repy cukrovej majú v konečnom dôsledku klimatické podmienky, ktoré ako externé pôsobiaci faktor v poľnohospodárskej praxi nie je možné ovplyvniť. Práve preto je dôležité zvoliť správy manažment všetkých troch spolupodieľajúcich sa faktorov na kvalite a produkcii repy cukrovej.

Výskumné aktivity boli financované riešením projektu Grantovej agentúry Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre „GAFAPZ 1/2023 – Superabsorbčné polyméry ako nástroj na zmiernenie dopadov globálnej klimatickej zmeny v systéme pestovania repy cukrovej“.

Súhrn

V rokoch 2018 až 2019 bol na pozemkoch experimentálnej bázy Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre realizovaný maloparcelový viacfaktorový poľný pokus. Pokus bol založený metódou náhodne usporiadaných, kolmo delených pokusných blokov v troch opakovaniach. Oblasť experimentálnej bázy na ktorej pokus prebiehal, spadá do kukuričnej výrobnjej oblasti a počas vegetačnej doby väčšiny pestovaných plodín je pre ňu charakteristické teplé a suché počasie. Ako predplodina bola zvolená pšenica letná forma ozimná. V pokuse bol sledovaný vplyv aplikácie biostimulantov Nano Gro a Naturalny Plon na úrodu polarizačného cukru, výťažnosť bieleho cukru a obsah melasotvorných komponentov. Pri vyhodnocovaní vplyvu faktorov pokusu na sledované parametre bol dokázaný preukazný vplyv ročníka na výťažnosť bieleho cukru, obsah draslíka a α -aminoN. Ročník 2018 bol podľa výsledkov charakteristický vyššou úrodou polarizačného cukru a vyššou výťažnosťou bieleho cukru a nižšími hodnotami melasotvorných komponentov, zatiaľ čo naopak ročník 2019 podľa výsledkov bol charakteristický vyšším obsahom melasotvorných komponentov (K^+ , Na^+ , α -aminoN) a nižšími hodnotami úrody polarizačného cukru a výťažnosti bieleho cukru. Preukazný vplyv odrody bol dokázaný na úrodu polarizačného cukru, výťažnosť bieleho cukru, obsah draslíka, sodíka a α -aminoN. Najvyššiu úrodu polarizačného cukru dosiahla odroda Brian, najvyššiu výťažnosť bieleho cukru dosiahla odroda Kosmas, priaznivo najnižšie hodnoty draslíka a α -aminoN dosiahla odroda Brian. Odroda Galvani dosiahla najnižšiu hodnotu sodíka spomedzi vybraných odrôd. Podobne ako pri predchádzajúcich faktoroch aj aplikácia biostimulantov mala preukazný vplyv na parametre, ako sú úroda polarizačného cukru, obsah draslíka, obsah sodíka a α -aminoN. Biostimulant Naturalny Plon preukazne zvýšil úrodu polarizačného cukru, obsah sodíka a α -aminoN v repnej šťave. V prípade aplikácie biostimulantu Naturalny Plon bol zaznamenaný preukazne nižší obsah draslíka v repnej šťave v porovnaní s kontrolným variantom. Biostimulant Nano Gro preukazne zvýšil úrodu polarizačného cukru v porovnaní s kontrolným variantom. Aplikáciou biostimulantu Nano Gro sa tiež preukazne znížil obsah draslíka, sodíka a α -aminoN v repnej šťave.

Kľúčové slová: repa cukrová, úroda cukru, kvalita, α -aminodusík, draslík, sodík.

Literatúra

1. BHADRA, T.; MAHAPATRA, CH. K.; SWAPAN KUMAR, P.: Weed management in sugar beet: A review. *Fundamental and Applied Agriculture*, 2020, s. 147–156, doi/org/10.5455/faa.83758.
2. BRAR, N. S. ET AL.: Agronomy of sugarbeet cultivation – A review. *Agric. Rev.*, 2015, s. 184–197, doi/org/10.5958/0976-0741.2015.00022.7.
3. AHMAD, S. ET AL.: 2012. Evaluation of sugar beet hybrid varieties under Thal-Kumbi soil series of Pakistan. *Int. J. Agriculture and Biology*, 2012, s. 605–608, [online] https://www.researchgate.net/publication/289703220_Evaluation_of_Sugar_Beet_Hybrid_Varieties_under_Thal-Kumbi_Soil_Series_of_Pakistan.
4. OBER, E. S. ET AL.: Evaluation of physiological traits as indirect selection criteria for drought tolerance in sugar beet. *Field Crops Research*, 2005, s. 231–249, doi/org/10.1016/j.fcr.2004.07.012.
5. PAUL, S. K. ET AL.: Yield and quality of tropical sugarbeet as influenced by variety, spacing and fertilizer application. *Sugar Tech*, 2018, s. 175–181, doi.org/10.1007/s12355-017-0545-3.
6. PAUL, S. K. ET AL.: Performance of tropical sugar beet (*Beta vulgaris* L.) as influenced by year of harvesting. *Archives of Agricult. Envir. Sci.*, 2019, s. 19–26, doi.org/10.26832/24566632.2019.040103.

7. NASSAR, M. A. A. ET AL.: Productivity and Quality Variations in Sugar Beet Induced by Soil Application of K-Humate and Foliar Application of Biostimulants Under Salinity Condition. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2023, s. 3872–3887, doi.org/10.1007/s42729-023-01307-2.
8. HOFFMANN, C. H. M. ET AL.: Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes. *Eur. J. Agron.*, 2009, s. 17–26, doi.org/10.1016/j.eja.2008.06.004.
9. MONREAL, J. A. ET AL.: 2007. Proline content of sugar beet storage roots: Response to water deficit and nitrogen fertilization at field conditions. *Environmental and Experimental Botany*, 2007, s. 257–267, doi.org/10.1016/j.envexpbot.2006.11.002.
10. BLOCH, D. M.; HOFFMAN, C. M.; MÄRLÄNDER, B.: Solute Accumulation as a Cause for Quality Losses in Sugar Beet Submitted to Continuous and Temporary Drought Stress. *Journal of Agronomy and Crop Sci.*, 2006, s. 17–24, doi.org/10.1111/j.1439-037X.2006.00185.x.
11. HANES, J. ET AL.: *Charakteristika bneozemnej pôdy na výskumno-experimentálnej báze AF VŠP Nitra Dolná Malanta*. Nitra: VŠP, 1993, 39 s.
12. NAUSE, N.; MEIER, T.; HOFFMANN, C.: Tissue composition and arrangement in sugar beet genotypes of different tissue strength with regard to damage and pathogen infestation. *Sugar Ind.*, 2020, s. 114–123, doi.org/10.36961/si24063.
13. BARONE, V. ET AL.: Molecular and Morphological Changes Induced by Leonardite-based Biostimulant in *Beta vulgaris* L. *Plants*, 2019, s. 1–18, doi.org/10.3390/plants8060181.
14. CRAIGIE, J. S.: Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal Appl. Phycol.*, 2011, s. 371–393, doi.org/10.1007/s10811-010-9560-4.
15. ŠPÁNIK, F.; REPA, Š.; ŠÍŠKA, B.: *Agroklimatické a fenologické pomery Nítry (1991–2000)*. Nitra: SPU, 2002, 39 s.
16. TOBIAŠOVÁ, E.; ŠIMANSKÝ, V.: *Kvantifikácia pôdnych vlastností a ich vzájomných vzťahov ovplyvnených antropickou činnosťou*. Nitra: SPU, 2009, 114 s., ISBN 978-80-552-0196-2.

Rašovský M., Pačuta V., Briediková N., Lenická D., Fehér A., Ernst D., Černý I., Vician T.: Effect of Biostimulant Treatment on Polarized Sugar Yield and Selected Quality Parameters of Sugar Beet

DA small-plot multi-factorial field experiment was carried out at the experimental base of the Slovak University of Agriculture in Nitra in 2018–2019. The experiment was based on the method of randomized complete block design in three repetitions. The area of the experimental base on which the experiment took place is a maize production area and is characterized by warm and dry weather. Winter common wheat was chosen as the pre-crop. The experiment monitored the influence of biostimulants Nano Gro and Natural Plon on polarized sugar yield, white sugar content and the content of molasses-forming substances. When evaluating the effect of other factors of the experiment on the observed parameters, a significant influence of the year on white sugar content, potassium and α -aminoN was proven. According to the results, the year 2018 was characterized by higher polarized sugar yield and higher white sugar content and lower values of molasses-forming substances, while on the contrary the results of the year 2019 showed higher content of molasses-forming substances (K^+ , Na^+ , α -aminoN) and lower values of polarized sugar yield and white sugar content.

A significant effect of the variety was detected on polarized sugar yield, white sugar content, potassium, sodium and α -aminoN content. The highest polarized sugar yield was achieved by the Brian variety, the highest white sugar content was achieved by the Kosmas variety, and the lowest potassium content and α -aminoN content were achieved by the Brian variety. The Galvani variety achieved the lowest sodium content among the varieties.

Similar to the previous factors, the application of biostimulants had a significant effect on parameters such as polarized sugar

yield, potassium, sodium and α -aminoN content. Naturalny Plon biostimulant significantly increased the yield of polarized sugar, the content of sodium and the content of α -aminoN in beet juice. In the case of the application of Naturalny Plon, a significantly lower potassium content in beet juice was recorded compared to the control. Nano Gro biostimulant significantly increased polarized sugar yield compared to the control. The application of Nano Gro biostimulant also demonstrably reduced the potassium content, sodium content and α -aminoN content in beet juice.

Key words: sugar beet, sugar yield, quality, α -amino nitrogen, potassium, sodium.

Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Marek Rašovský, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Ústav rastlinnej produkcie, Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: marek.rasovsky@uniag.sk

Spolehlivá fungicidní ochrana cukrové řepy



Alicuprin

**Eminent 125 ME
Aldifol 250 EC**

- oba přípravky zajistí fungicidní ochranu Vašich porostů cukrové řepy po celou dobu vegetace
- ochrání Vaše porosty před cerkosporiózou řepy, padlím řepným, větevnatou řepnou a rzí řepnou
- Eminent 125 ME** (tetraokonazol) – dávka 0,8 l/ha, povolena 1 aplikace
- Aldifol 250 EC** (difenokonazol) – dávka 0,32 – 0,4 l/ha, povoleny 2 aplikace
- do všech fungicidních aplikací doporučujeme přidání hnojiva Alicuprin v dávce 0,8–1,5 l/ha
- využijte cenově zvýhodněné balíčky:**
Alicuprin 25 l + Eminent 125 ME 20 l
Alicuprin 20 l + Aldifol 250 EC 10 l



AGRO ALIANCE
S Vámi pro Vás 30 let

www.agroalliance.cz