

# Zhodnotenie genetického potenciálu repy cukrovej v rokoch 2019–2020

ASSESSMENT GENETIC POTENTIAL OF SUGAR BEET IN 2019–2020

Dávid Ernst, Ivan Černý, Vladimír Pačuta, Tomáš Vician, Alexandra Zapletalová, Marek Rašovský,  
Ján Gažo – Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre  
Richard Šulik – Považský cukor, a. s., Trenčianska Teplá

Ideálne podmienky pre pestovanie poľných plodín sú podmienené stavom, v rámci ktorého rastliny netrpia ani nedostatkom, ale ani nadbytkom zdrojov, ktoré sú pre ich rast nepostrádateľné. V uvedenom kontexte akákoľvek odchýlka od optimálnej tendencie je negatívna a tým istým spôsobom zasahuje do formovania ich produkčného procesu (1).

Základné abiotické faktory, ktoré počas vegetačného obdobia môžu na rastliny pôsobiť, súvisia najmä s teplotou vzduchu a vodným režimom. Ideálny stav faktorov v reálnych podmienkach nie je možné dosiahnuť. Niektoré stresové faktory pôsobia jednorazovo, iné krátkodobo a rastliny sa s nimi v prevažnej miere vysporiadajú. Čím dlhšie alebo častejšie na rastliny pôsobia, tým sa viac prehľbujú finálne straty biomasy a úrody. Ich výskyt, prípadne ich kombinácia spôsobuje rastlinám problémy rôzneho typu a aktivuje, v záujme zachovania základných životných procesov, obranné mechanizmy. Kritické periódny však radikálne znižujú úrodu, nakoľko zdroj energie a látok na jej obnovu si rastliny čerpajú z bulvy, prostredníctvom cukru (2, 3).

Jedným zo základných predpokladov úspešného pestovania repy cukrovej je kvalitná odroda. Šľachtitelia neustále produkujú nové odrody, vhodné do konkrétnych oblastí, odolné voči pesticídom, chorobám a škodcom, dosahujúce vyššie úrody. Z uvedeného dôvodu je potrebné vytvoriť podmienky na dokonalé zapojenie porastu, v kontexte na zodpovedajúco pripravenú pôdu a vykonanú sejbu. Iba dobre pripravený pozemok vedie k úspešnému zapojeniu porastu a je prvým krokom pre zníženie zaburinenosti porastu (4, 5).



Repa cukrová sa považuje za sponovú plodinu, významne využívajúcu energiu slnečného žiarenia. Pri výbere odrôd sa zohľadňujú dlhodobé výsledky v štátnych odrodových pokusoch. Odrody, ktoré dosahovali v najmenej trojročných pokusoch tie najlepšie výsledky, sú zaradované na výsev na prevádzkových plochách. Výber správnej odrody má veľký dopad na úspech pestovania repy cukrovej. Rôzne odrody majú rôznu odolnosť a toleranciu voči chorobám a škodcom. Obsah cukru sa pri rôznych odrodách môže líšiť (6, 7).

Cieľom experimentu bolo v spolupráci s cukrovarom Trenčianska Teplá (Považský cukor, a. s.) v podmienkach poľnohospodárskeho družstva Špačince analyzovať vplyv poveternostných podmienok ročníka na produkciu (úroda buliev, cukrnatosť) vybraných odrôd repy cukrovej.

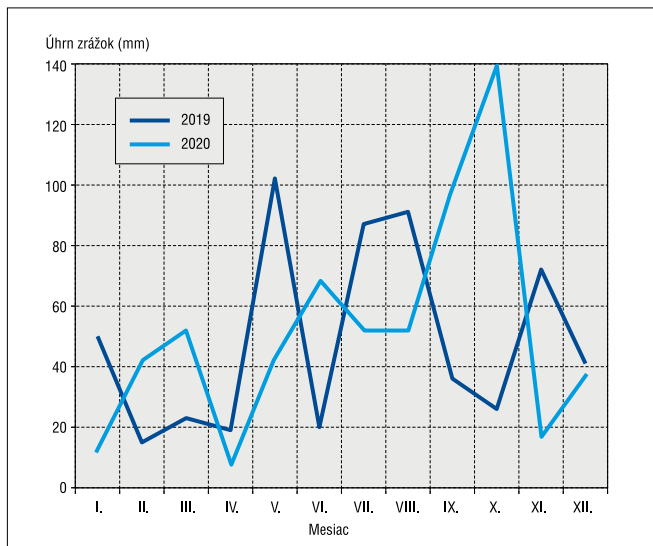
## Materiál a metódy

Pokusy boli založené v rokoch 2019–2020 na pozemkoch PD Špačince. Katastrálne územie poľnohospodárskeho družstva Špačince patrí medzi nížinné územia. Nadmorská výška územia sa pohybuje v rozpätí 153–179 m n. m. Na väčšine obhospodarovateľných plôch prevládajú erodované černozy v komplexoch na sprašiach. Pôdy sú takmer výlučne hlboké, bezskeletné, s hlbšou hladinou spodnej vody, mierné svahovité 3–7°.

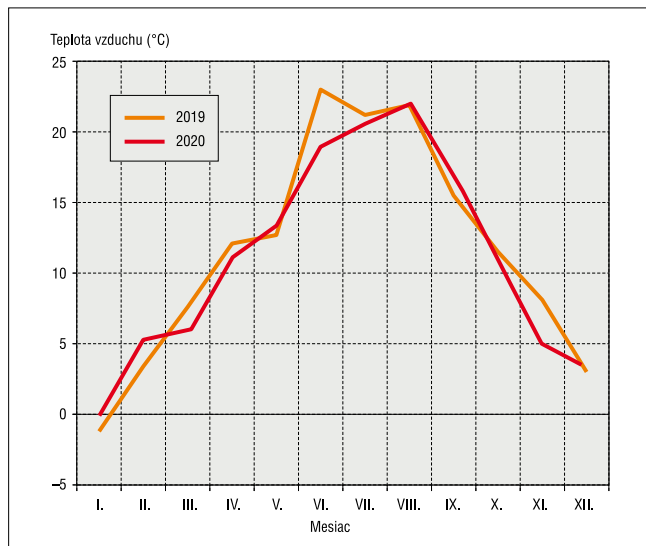
Oblasť Špačinciek patrí medzi teplé, veľmi suché územia Slovenska. Priemerné ročné teploty za posledných desať rokov sa pohybujú v rozmedzí 9,7–11,3 °C. Dlhodobý ročný priemer teplôt je ale iný, pohybuje sa v rozmedzí 9–10 °C. Najteplejším mesiacom je júl (19–21 °C), najchladnejším január (–1 °C až –2 °C). Maximálne teploty vzduchu sa pohybujú nad 35 °C (absolútne maximum je cca 40 °C), minimá sú pod –20 °C (absolútne minimum cca –25 °C).

Priemerný ročný úhrn zrážok je cca 400–700 mm v závislosti od zrážkových pomerov jednotlivých rokov. Dlhodobý priemer je 560 mm. Najviac zrážok padne v mesiacoch jún–august, najmenej január–marec. Celkovo patrí oblasť Špačinciek medzi zrážkovo deficitné územia. Snehová pokrývka na území leží len 30–40 dní do roka, sneh vyšší ako 50 mm len cca 20 dní. Priemerná výška snehovej pokrývky je 100 mm. Územie má priemernú oblačnosť 48–50 %. Najmenšia oblačnosť je koncom leta (40–50 %) a najväčšia koncom jesene a v zime (65–75 %). Slnečný svit dosahuje v priemere 1800 hodín za rok. Poveternostné podmienky sú premenlivého charakteru a ich stav v rokoch experimentov (v porovnaní s ideálnou potrebou) je uvedený na obr. 1. a 2.

Obr. 1. Úhrn zrážok v pestovateľských ročníkoch 2019 a 2020



Obr. 2. Priemerná teplota vzduchu v ročníkoch 2019 a 2020



Maloparcelkové pokusy boli založené blokovou metódou, s náhodným usporiadaním pokusných členov, v troch opakovaníach (8).

Predplodinou repy cukrovej bola pšenica letná forma ozimná (*Triticum aestivum* L.). Agrotechnické úkony (obrábanie pôdy, založenie, spôsob regulácie zaburinenosti, ochrana proti chorobám a škodcom) v experimente s repou cukrovou boli v súlade so zásadami technológie pestovania s výsevom na konečnú vzdialenosť (0,20 × 0,45 m). Hnojenie bolo uskutočnené na základe agrochemického rozboru pôdy – metódou elektroultrafiltrácie. Odrody repy cukrovej v experimente boli (9):

- *Livius*: diploidná, úrodový (U) typ, tolerantný k rizománii.
- *Terra*: diploidná, úrodový (U) typ, tolerantný k rizománii.
- *Francessa KWS*: diploidná, normálne úrodový (U/N) typ, tolerantný k rizománii a cerskopóre.
- *Alabaster*: diploidná, normálne cukornatý (N/C) typ, tolerantný k rizománii.
- *Jagiellon*: diploidná, normálne cukornatý (N/C) typ, tolerantný k rizománii.
- *Klara*: diploidná, normálne cukornatý (N/C) typ, tolerantný k rizománii.
- *Punkta*: diploidná, normálne cukornatý (N/C) typ, tolerantný k rizománii a cerskopóre.
- *Pegaus*: diploidná, normálne cukornatý (N/C) typ, tolerantný k rizománii.
- *Nicolaus*: diploidná, cukornatý (C) typ, tolerantný k rizománii.

Výsledky pokusov boli vyhodnotené analýzou rozptylu s použitím LSD testu kontrastov a intervalmi spoľahlivosti priemerov pomocou štatistického programu TIBCO Statistica (10).

### Výsledky a diskusia

Úroda buliev a cukornatosť repy cukrovej sú komplexné znaky podmienené na jednej strane výslednou prácou šľachtiteľa, ktorý v každej odrode vytvára jedinečnú kombináciu génov pre úrodnosť, kvalitu ako aj odolnosť, respektíve toleranciu voči biotickým a abiotickým faktorom prostredia, v ktorom sa príslušná odroda pestuje. V ostatných rokoch sú to práve klimatické

faktory, ktoré pestovateľom spôsobujú výrazné kolísanie úrod. Súčasné široké spektrum pestovaných odrôd dáva každému pestovateľovi možnosť výberu odrôd s vyššou plasticitou a adaptabilitou k nepriaznivým pestovateľským podmienkam.

V rokoch 2019 a 2020 bola v poloprevádzkových pokusoch na pozemkoch PD Špačince sledovaná úroda buliev a cukornatosť 9 vybraných, geneticky rôzne zameraných, odrôd repy cukrovej. Analýzou zberových údajov bol potvrdený štatisticky veľmi významný vplyv klimatických podmienok ročníka a odrody na úrodu buliev a cukornatosť (tab. I.).

Z pohľadu experimentálne definovaných zámerov je zrejmé, že poveternostné podmienky ročníka predstavujú významný faktor podieľajúci sa na tvorbe úrody a cukornatosti (11). Vegetačné obdobie (apríl–september) roku 2019 bolo charakteristické vyššou priemernou teplotou (2019: 17,8 °C; 2020: 17,11 °C) a v priemere vyšším úhrnom zrážok (2019: 375,6 mm; 2020: 323 mm), v porovnaní s rokom 2020 (obr. 1. a obr. 2.). V rozsahu konkrétnych charakteristík rokov 2019 a 2020, v lokalite PD Špačince, poveternostné podmienky ovplyvnili výšku úrod buliev svojimi rozdielmi podľa výsledkov Tukeyovho testu štatisticky vysoko preukazne ( $P < 0,01$ ) (obr. 3.). Vyššia priemerná úroda buliev (81,12 t·ha<sup>-1</sup>) bola zaznamenaná v roku 2020, kým v roku 2019 bola celková priemerná úroda na úrovni 74,59 t·ha<sup>-1</sup>.

V grafickom znázornení priemerných úrod buliev jednotlivých testovaných odrôd v priebehu hodnotených rokov (obr. 4.) môžeme sledovať vplyv ročníka na kolísanie úrod. Nižšie priemerné úrody v roku 2019 v porovnaní s rokom 2020 sú v grafe

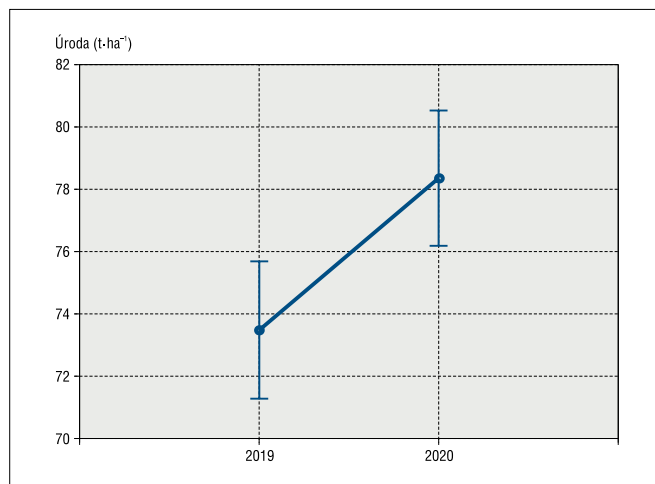
Tab. I. Výsledky hodnotenia úrody buliev a cukornatosti metódou analýzy rozptylu (ANOVA) za obdobie rokov 2019 a 2020

Zdroj variability	Úroda buliev	Cukornatosť
	P – hodnota	
Ročník	0,000003**	0,006967**
Odroda	0,000000**	0,000000**

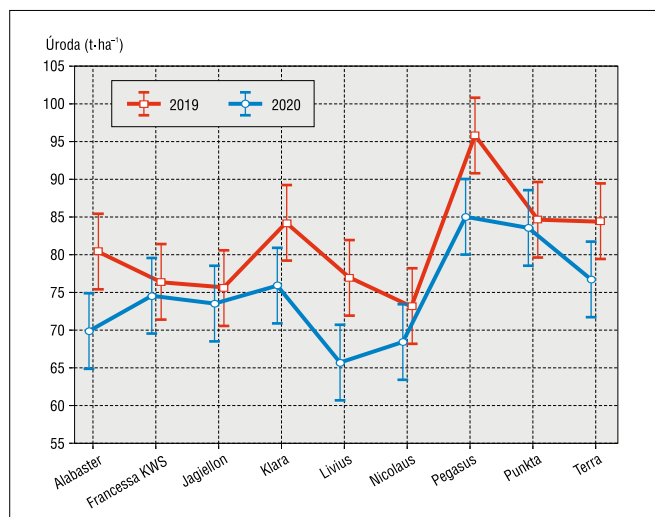
P-hodnota – hladina preukaznosti;

\*\* štatisticky vysoko preukazný vplyv faktora na hodnotený znak.

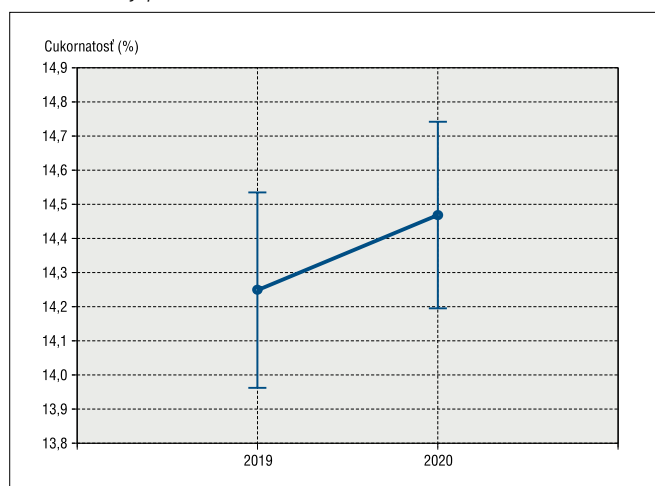
Obr. 3. Priemerné úrody buliev repy cukrovej; úsečky reprezentujú 95% interval spoľahlivosti pre stanovený priemer



Obr. 4. Priemerná úroda buliev testovaných odrôd v rokoch 2019 a 2020; úsečky reprezentujú 95% interval spoľahlivosti pre stanovený priemer



Obr. 5. Priemerné cukrnatosti testovaných odrôd repy cukrovej; úsečky reprezentujú 95% interval spoľahlivosti pre stanovený priemer



dobře viditeľné, ale jednotlivé odrody vykazovali v testovaných rokoch odlišnú mieru stability úrod. Najvyššie štatisticky vysoko preukazné rozdiely u tej istej odrody medzi hodnotenými rokmi ( $P < 0,01$ ) sme zistili pri odrodách Livius ( $11,32 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), Pegasus ( $10,86 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a Alabaster ( $10,62 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Na základe analýzy výsledkov bolo najnižšie kolísanie úrod buliev určené pri odrodách Punkta ( $1,09 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), Francesca ( $1,86 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a Jagiellon ( $2,06 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), pričom tieto rozdiely medzi rokmi neboli štatisticky preukazné ( $P > 0,05$ ).

Hoci v roku 2020 bola zaznamenaná vyššia priemerná úroda buliev než v roku 2019, spolu s vyššou úrodou buliev sme zistili aj vyššiu variabilitu úrod testovaného súboru odrôd v rozpätí  $22,79 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . V roku 2020 bola najvyššia úroda dosiahnutá pri odrode Pegasus ( $95,75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), najnižšia pri odrode Nicolaus ( $72,96 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). V roku 2019 bola najvyššia úroda buliev zistená opäť pri odrode Pegasus ( $84,88 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Najnižšia úroda bola zaznamenaná pri odrode Livius ( $65,41 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). V roku 2019 sa nižšie priemerné úrody prejavili aj nižším celkovým rozpätím úrod buliev hodnotených odrôd s variačným rozpätím  $19,47 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Odlišné priemerné úrody buliev medzi rokmi 2019 a 2020 sú prejavom vzájomnej interakcie medzi agroklmatickými podmienkami ročníka a genetického potenciálu hodnotených odrôd (12).

Hodnoty priemernej cukrnatosti skúmaných odrôd v sledovaných rokoch sú zobrazené na obr. 5. Najvyššia celková priemerná cukrnatosť ( $14,47 \%$ ) bola dosiahnutá v roku 2020. V roku 2019 bola priemerná cukrnatosť hodnotených odrôd na úrovni  $14,25 \%$ . Tukeyovým testom bol medzi rokmi potvrdený vysoko preukazný rozdiel ( $P < 0,01$ ) v obsahu cukru.

Štatistická analýza sledovaných odrôd potvrdila nižšie absolútne diferencie cukrnatosti v hodnotených rokoch v porovnaní s úrodou buliev (obr. 6.). V roku 2020, v ktorom bola zaznamenaná vyššia priemerná cukrnatosť, bola diferenciacia medzi najvyššou cukrnatosťou (odroda Nicolaus  $16,05 \%$ ) a najnižšou cukrnatosťou (odroda Terra  $13,89 \%$ ) na úrovni  $2,16 \%$ . V roku 2019 s nižšou priemernou cukrnatosťou bola diferenciacia medzi najvyššou cukrnatosťou (odroda Nicolaus  $15,75 \%$ ) a najnižšou cukrnatosťou (odroda Klara  $13,62 \%$ ) na úrovni  $2,13 \%$ . Ukázalo sa, že napriek preukazným rozdielom medzi priemernou cukrnatosťou v hodnotených rokoch si testovaná skupina odrôd zachovala zhodné rozdiely maximálnej a minimálnej cukrnatosti podmienené samotnými odrodami.

Genetický potenciál testovaných odrôd ovplyvňovaný agroklmatickými podmienkami ročníka sme porovnávali na základe zistenej diferencie cukrnatosti odrôd medzi jednotlivými rokmi. Celkovo boli rozdiely medzi hodnotami cukrnatosti tých istých odrôd porovnávaných v rokoch nízke a štatisticky nepreukazné ( $P > 0,05$ ). Najnižšie rozdiely cukrnatosti boli registrované pri odrodách Terra, ( $0,01 \%$ ), Alabaster ( $0,02 \%$ ) a Pegasus ( $0,04 \%$ ). Najvyššie, ale zároveň štatisticky nepreukazné rozdiely ( $P > 0,05$ ) sme zaznamenali pre odrody Klara ( $0,5 \%$ ), Punkta ( $0,46 \%$ ) a Francesca KWS ( $0,33 \%$ ).

Rok 2019 bol z dvojice testovaných ročníkov z pohľadu zrážok a teplôt menej vhodný. Úroda buliev ( $74,59 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) ako aj cukrnatosť ( $14,25 \%$ ) boli štatisticky preukazne nižšie v porovnaní s rokom 2020.

Posúdenie produkcie repy cukrovej z hľadiska pestovateľa je prioritne určené výškou úrody buliev a cukrnatosťou. Tieto dva znaky sú zvyčajne v negatívnej korelácii. Vzhľadom na vyššiu stabilitu hodnôt cukrnatosti je v záujme pestovateľa dosiahnuť vyššie úrody buliev repy pri uspokojivých hodnotách cukrnatosti. Vzhľadom na výrazné klimatické zmeny a do budúcnosti

predpokladané zrážkové deficity počas vegetačného obdobia si pestovatelia okrem technológie obrábania pôdy ktoré šetrí pôdnu vlhku, môže vyberať v spektre ponúkaných odrôd také, pre ktoré je charakteristická prispôsobivosť a tolerancia k obdobiam sucha. Na základe našich výsledkov na experimentálnych pozemkoch PD Špačince môžeme spoločne posúdiť z pohľadu úrody buliev a cukrnatosti testované odrody (obr. 7. a 8.). V grafickom znázornení kde spojíme na osi x úrodu buliev a na osi y cukrnatosť, je ideálnou taká odroda, ktorá sa nachádza v pravom hornom kvadrante s najvyššími úrodami a hodnotami cukrnatosti. V našom dvojročnom experimente sme ale takúto odrodu nezaznamenali. Pri posudzovaní výsledkov v roku 2019 (obr. 7.) môžeme konštatovať, že najvyššie úrody dosiahli odrody Pegasus a Punkta, ktorých cukrnatosť je na úrovni skupiny odrôd ako Jagiellon, Terra, Klara a Francesca KWS. Tie ale dosahujú nižšie úrody buliev. Poslednú skupinu tvorí trojica odrôd s najnižšou úrodou buliev – Alabaster, Livius a Nicolaus, pričom odroda Nicolaus ako zástupca cukrnatých typov odrôd dosiahla v pokusoch najvyššiu cukrnatosť.

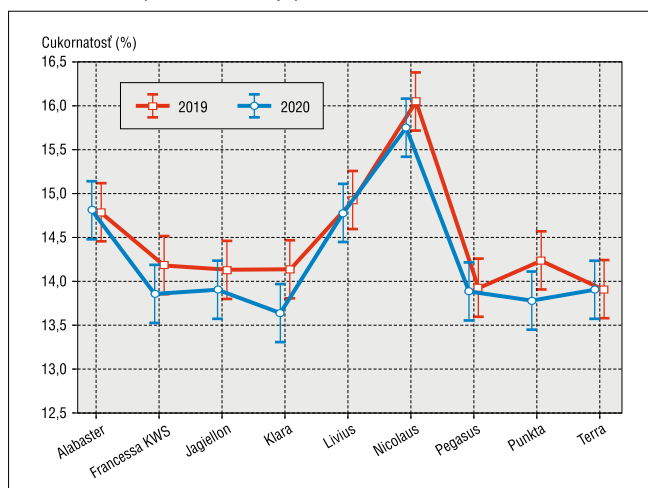
Pri posudzovaní výsledkov v roku 2020 (obr. 8.), najvyššiu úrodu dosiahla opäť odroda Pegasus, ktorej cukrnatosť je na úrovni skupiny odrôd Terra, Klara a Punkta. Poslednú skupinu tvoria odrody (Alabaster, Francesca KWS, Livius, Jagiellon a Nicolaus) ktoré ale dosiahli nižšie úrody buliev. Odroda Nicolaus, podobne ako v roku 2019 tak aj v roku 2020 mala najvyššiu cukrnatosť, avšak pri najnižšej úrode buliev.

## Záver

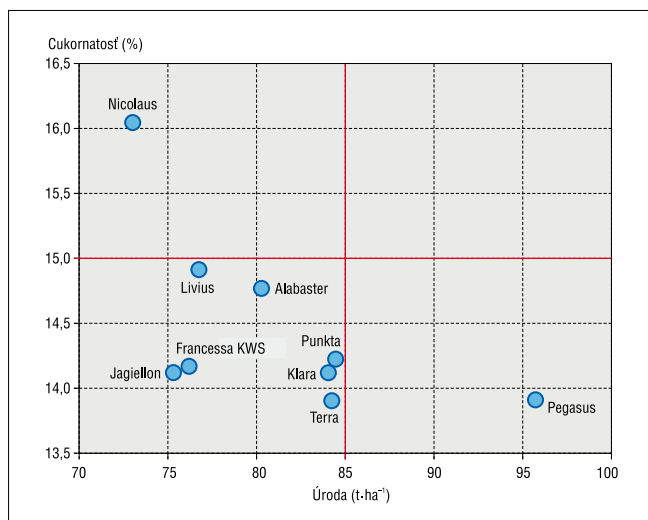
V pokusoch realizovaných na pozemkoch PD Špačince v rokoch 2019–2020, s 9 odrodami repy cukrovej bol zaznamenaný štatisticky vysoko preukazný vplyv teplotných a vlhových podmienok ročníka, ako aj odrody na úrodu buliev a cukrnatosť. V roku 2020 bola v pokusoch dosiahnutá vyššia priemerná úroda buliev ( $81,12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), zatiaľ čo v roku 2019 bola zaznamenaná nižšia priemerná úroda  $74,59 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , pričom tento rozdiel v úrodách bol štatisticky vysoko preukazný ( $P < 0,01$ ). Absolútne najvyššie úrody buliev dosiahla v oboch rokoch odroda Pegasus ( $95,75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  v roku 2020 a  $84,88 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  v roku 2019). Odroda Pegasus má v popise deklarovanú informáciu, že veľmi dobre znáša obdobia sucha, čo sa nám vzhľadom na priebeh klimatických faktorov v pokusoch potvrdilo. Na druhej strane odroda Pegasus patrila do skupiny troch odrôd s najvyššími rozdielmi v úrode buliev medzi hodnotenými rokmi ktoré tvorili odrody Livius ( $11,32 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), Pegasus ( $10,86 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a Alabaster ( $10,62 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Napriek takýmto vysokým rozdielom je celková priemerná úroda ( $90,32 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) odrody Pegasus za oba sledované ročníky štatisticky preukazne ( $P < 0,05$ ) vyššia oproti ostatným odrodám s výnimkou odrody Punkta ( $83,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Pri odrode Punkta sme navyše zaznamenali najvyššiu stabilitu úrod prejavujúca sa najnižším kolísaním úrod buliev ( $1,09 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) medzi testovanými rokmi. Podľa analýzy výsledkov boli najnižšie diferencie úrod buliev určené okrem odrody Punkta ešte pri odrodách Francesca ( $1,86 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a Jagiellon ( $2,06 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), pričom uvedené rozdiely medzi rokmi neboli štatisticky preukazné ( $P > 0,05$ ).

Podobne ako v prípade úrody buliev, aj priemerná cukrnatosť testovaných odrôd bola medzi rokmi štatisticky vysoko preukazne odlišná ( $P < 0,01$ ), pričom v roku 2019 bola dosiahnutá vyššia priemerná cukrnatosť (14,45 %), zatiaľ čo v roku 2020

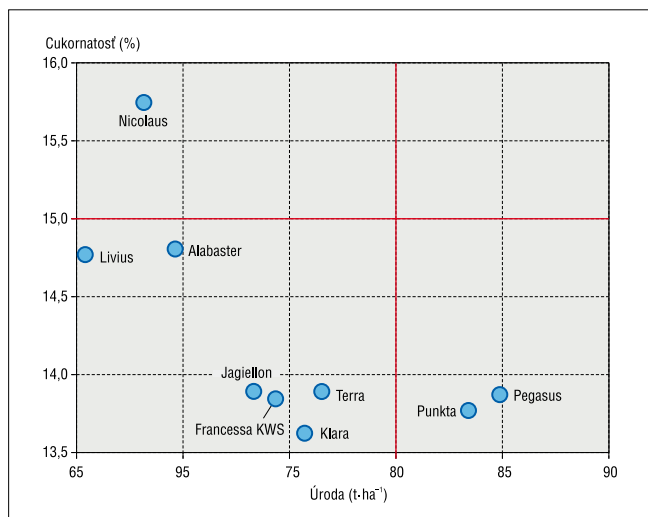
Obr. 6. Priemerná cukrnatosť buliev testovaných odrôd v rokoch 2019 a 2020; úsečky reprezentujú 95 % interval spoľahlivosti pre stanovený priemer



Obr. 7. Grafické zobrazenie testovaných odrôd vo vzťahu k úrodám buliev a hodnotám cukrnatosti v roku 2019



Obr. 8. Grafické zobrazenie testovaných odrôd vo vzťahu k úrodám buliev a hodnotám cukrnatosti v roku 2020







bola priemerná cukornatosť 14,25 %, čo v absolútnych číslach predstavovalo rozdiel v cukornatosťi 0,2 %. Najvyššiu celkovú priemernú cukornatosť (15,9 %) za 2 sledované roky dosiahla odroda cukornateho typu Nicolaus, za oba sledované ročníky štatisticky vysoko preukazne ( $P < 0,01$ ) vyššia oproti ostatným odrodám. Druhú najvyššiu priemernú cukornatosť za sledované roky dosiahli odrody Livius (14,84 %) a Alabaster (14,79 %), štatisticky preukazne odlišné voči ostatným odrodám. Zvyšných 6 odrôd malo priemernú cukornatosť od 14,01 % odrody Francesca KWS po 13,87 % odrody Klara, pričom rozdiely v tejto skupine boli štatisticky nepreukazné ( $P > 0,05$ ). Vyššia priemerná cukornatosť v roku 2020, sa neprejavila výrazne vyššími rozdielmi medzi najvyššou cukornatosťou (odroda Nicolaus 16,05 %) a najnižšou cukornatosťou (odroda Terra 13,89 %) s diferenciou 2,16 %. Zhodná diferenciacia na úrovni 2,13 % v roku 2019 bola určená medzi najvyššou cukornatosťou (odroda Nicolaus 15,75 %) a najnižšou cukornatosťou (odroda Klara 13,62 %).

Hoci sme určili vysoko preukazný rozdiel ( $P < 0,01$ ) v priemernej cukornatosťi celého testovaného súboru 9 odrôd medzi rokmi 2019 a 2020, žiadna z odrôd nemala individuálne štatisticky preukazne ( $P > 0,05$ ) odlišnú cukornatosť pri porovnaní tej istej odrody medzi klimaticky odlišnými rokmi 2019 a 2020, čo naznačuje vyššiu stabilitu cukornatosťi v porovnaní s úrodou buliev v testovanej lokalite.

Dosiahnuté výsledky úrody buliev a cukornatosťi sú v súlade s poznatkami, že formovanie produkčných parametrov, resp. ich výsledná hodnota je ovplyvnená vzájomným pôsobením medzi genetickým založením odrody a konkrétnymi agroekologickými podmienkami. Široké spektrum odrôd na trhu dáva možnosť výberu vhodnej odrody s určitou mierou adaptácie aj v podmienkach klimatických zmien, ktorých vplyv sledujeme v ostatnom období.

*Príspevok vznikol vďaka podpore Vedeckého projektu Grantovej agentúry Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenskej*

*poľnohospodárskej univerzity v Nitre č. 03-GAFAPZ-2021 s názvom „Aplikácia anorganických nanočastíc ako novej generácie agronomických nástrojov podporujúcich produkciu poľných plodín v podmienkach klimatickej zmeny“.*

*Príspevok vznikol vďaka podpore Vedeckého projektu Grantovej agentúry SPU v Nitre č. 04-GASPU-2021 s názvom „Možnosti eliminácie nepriaznivých dopadov klimatickej zmeny a podpory produkcie poľných plodín aplikáciou bnojív na báze anorganických nanočastíc“.*

## Súhrn

V poľných pokusoch realizovaných v rokoch 2019–2020 na pozemkoch PD Špačince bol skúmaný vplyv agroklimatických podmienok ročníka na úrodu buliev a cukornatosť 9 odrôd (Alabaster, Francesca, Jagiellon, Klara, Livius, Nicolaus, Pegasus, Punkta Terra) repy cukrovej. Pozemky PD Špačince sa nachádzajú v repnej výrobnjej oblasti s nadmorskou výškou 153–179 metrov nad morom. Oblasť patrí medzi teplé, veľmi suché územia Slovenska. Hodnotením výsledkov pokusov sme stanovili vysoko preukazný vplyv teplotných a vlhových podmienok testovaných rokov, ako aj odrody na úrodu buliev a cukornatosť. V roku 2020 bola v pokusoch dosiahnutá vyššia priemerná úroda buliev ( $81,12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), kým v roku 2019 bola zaznamenaná nižšia priemerná úroda  $74,59 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Najvyššie úrody buliev dosiahla v oboch rokoch odroda Pegasus,  $95,75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  v roku 2020 a  $84,88 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  v roku 2019 s deklarovanou toleranciou k suchu. S vyššou úrodou buliev v roku 2020 sme zaznamenali aj vyššiu variabilitu úrod testovaného súboru odrôd v rozpätí  $22,79 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  v porovnaní s rokom 2019 s rozpätím úrod buliev  $19,47 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Priemerná cukornatosť testovaných odrôd bola medzi rokmi štatisticky vysoko preukazne odlišná, s vyššou priemernou cukornatosťou v roku 2019 (14,45 %), kým v roku 2020 bola priemerná cukornatosť 14,25 %. Štatisticky vysoko preukazne najvyššia priemerná cukornatosť v testovaných rokoch bola zistená pri odrode Nicolaus (15,9 %). Žiadna z odrôd nemala individuálne štatisticky preukazne odlišnú cukornatosť pri porovnaní tej istej

odrody medzi klimaticky odlišnými rokmi 2019 a 2020, čo naznačuje vyššiu stabilitu cukornatosti v porovnaní s úrodou buliev cukrovej repy v testovanej lokalite.

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

## Literatúra

1. ŽALUD, Z. ET AL.: Změna klimatu a její dopady pro polní produkci se zaměřením na cukrovou řepu v České republice. *Listy cukrovar. řepář.*, 136, 2020 (7–8), s. 248–255.
2. TOLOMIO, M.; BORIN, M.: Water table management to save water and reduce nutrient losses from agricultural fields: 6 years of experience in North-Eastern Italy. *Agricultural Water Management*, 201, 2018, s. 1–10.
3. BLOCH, D.; HOFFMANN, C.: Seasonal development of genotypic differences in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and their interaction with water supply. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191, 2005 (4), s. 263–272.
4. TRIMPLER, K. ET AL.: Efficiency in sugar beet cultivation related to field history. *European Journal of Agronomy*, 91, 2017, s. 1–9.
5. BAJČI, P., PAČUTA, V., ČERNÝ, I.: *Cukrová repa*. 1. vyd. Nitra: ÚVTIP NOI, 1997, 111 s., ISBN 80-85330-35-0.
6. ČERNÝ, I. ET AL.: Produkčné parametre repy cukrovej v závislosti od genetického zamerania odrody a agroekologických podmienok ročníka. *Listy cukrovar. řepář.*, 135, 2019 (1), s. 396–400.
7. MÄRLÄNDER, B.: Sustainable intensification – sugar beet cultivation as a case study. In *74<sup>th</sup> IIRB Congress*, 1. – 3. 7. 2014, Dresden.
8. EHRENBARGEROVÁ, J.: *Zakládání a hodnocení pokusů*. Brno: MZLU, 1995, 109 s., ISBN 80-7157-153-9.
9. Listina registrovaných odrůd 2021. *Vestník MPRV SR*. (online) <http://www.uksup.sk/oos-listina-registrovaných-odrod>.
10. TIBCO Software Inc. 2020, Data Science Workbench, verze 14. (online) <http://tibco.com>.
11. KENTER, CH.; HOFFMANN, CH. M.; MÄRLÄNDER, B.: Effects of weather variables on sugar beet yield development (*Beta vulgaris* L.). *European Journal of Agronomy*, 24, 2006 (1), s. 62–69.
12. CHMIELEWSKI, F. M.; KÖHN, W.: The long-term agrometeorological field experiment at Berlin – Dahlem, Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*, 96, 1999, s. 39–48.

## Ernst D., Černý I., Pačuta V., Vician T., Zapletalová A., Rašovský M., Šulík R., Gažo J.: Assessment Genetic Potential of Sugar Beet in 2019–2020

In the field experiments carried out in 2019–2020 on the plots of PD Špačince, the influence of agroclimatic conditions of the year on the yield of roots and sugar content of 9 varieties (Alabaster, Francessa, Jagiellon, Klara, Livius, Nicolaus, Pegasus, Punkta Terra) of sugar beet was studied. The plots of PD Špačince are located in a beet production area at an altitude of 153–179 meters above sea level. The area belongs to the warm, very dry areas of Slovakia. By evaluating the results of the experiments, we have established a highly significant influence of temperature and humidity conditions of the tested years, as well as of the variety, on the root yield and sugar content. In 2020, a higher average root yield was achieved in the experiments (81.12 t·ha<sup>-1</sup>), while in 2019 a lower average yield of 74.59 t·ha<sup>-1</sup> was recorded. The highest root yields were achieved in both years by the Pegasus variety, 95.75 t·ha<sup>-1</sup> in 2020 and 84.88 t·ha<sup>-1</sup> in 2019 with declared tolerance to drought. With a higher root yield in 2020, we also observed a higher yield variability of the tested set of varieties in the range of 22.79 t·ha<sup>-1</sup> compared to 2019 with a root yield range of 19.47 t·ha<sup>-1</sup>. The average sugar content of the tested varieties was statistically significantly different between the years, with a higher average sugar content in 2019 (14.45%), while in 2020 the average sugar content was 14.25%. Statistically, the highest average sugar content in the tested years was found in the Nicolaus variety (15.9%). None of the varieties had individually statistically significantly different sugar content when comparing the same variety between the climatically different years 2019 and 2020, which indicates a higher stability of sugar content compared to the sugar beet root yields in the tested location.

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

## Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Ivan Černý, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra rastlinnej výroby a trávnych ekosystémov, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: [ivan.cerny@uniag.sk](mailto:ivan.cerny@uniag.sk)