

SOME GROWING FACTORS IN RELATION TO SUGAR BEET ROOT YIELD AND DIGESTION

Vplyv vybraných pestovateľských faktorov na úrodu a digesciu cukrovej repy

Vladimír PAČUTA, Ivan ČERNÝ, Jana FECKOVÁ
SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Súhrn, kľúčové slová

V poľnom pokuse s cukrovou repou sme v rokoch 1999 a 2000 sledovali štyri odrody (Fox, Zenith, Rizoma a Monriz) a štyri varianty hnojenia (V_1 - NPK kontrola), V_2 - NPK + Avit 35, V_3 - NPK + Humix plus, V_4 - NPK + Farohyd) z hľadiska ich vplyvu na úrodu a digesciu. Pokus bol založený na pozemkoch experimentálnej bázy Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre-Malante na stredne ťažkej hnedozemi. Oblasť je charakterizovaná ako teplá a mierne suchá. Avit 35, Humix plus (humát draselný) a Farohyd sú tekuté hnojivá vyrobené na báze bioaktívnych prírodných látok. Repa bola hnojivami ošetrovaná 1. krát v štádiu 9-11. pravých listov (Avit 35 $18 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Humix plus $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Farohyd $10 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$) a 2. krát po uzatvorení riadkov (Humix plus $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Farohyd $10 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$). Dávky NPK živín boli vypočítané na úrodu $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Prejavil sa štatisticky vysoko preukazný vplyv poveternostných podmienok na formovanie úrody aj digescie repy. Odrody tolerantné k rizománii Monriz, Rizoma dosiahli porovnateľné výsledky (BNYVV nezamorené pôdy) ako netolerantné odrody Fox a Zenith. Avit 35 a Humix plus pozitívne ovplyvnili úrodu buliev v porovnaní s kontrolou. Farohyd neovplyvnil ani jeden zo sledovaných parametrov.

Cukrová repa, odroda, tekuté hnojivá, počasie, úroda buliev, cukrnatosť

Summary, key words

In the field trial with four varieties of sugar beet (Fox, Zenith, Rizoma and Monriz) and four variants of fertilizers (V_1 - NPK control), V_2 - NPK + Avit 35, V_3 - NPK + Humix plus, V_4 - NPK + Farohyd we investigated the influence of above mentioned factors on the root yield, and digestion. The experiment was set up in 1999 and continued in 2000 on medium heavy luvisol in warm and slightly dry region (experimental site of the Slovak University of Agriculture in Nitra-Malanta). Avit 35, Humix plus (humate of K) and Farohyd are liquid fertilisers made on the base of bioactive components. The first treatment of sugar beet was done in the stage of 9th - 11th leaves in this doses: Avit 35 $18 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Humix plus $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Farohyd $10 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. The second treatment was done in the full leaf canopy (Humix plus $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Farohyd $10 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$). Doses of NPK nutrients was calculated on expected yield 40 t per hectare. The weather condition of the years high significantly influenced both parameters. Rhizomania tolerant cultivars Monriz, Rizoma received the same root yield and digestion (in the soil without infestation BNYVV) comparing to normal type of sugar beet cultivars Fox and Zenith. Avit 35 and Humix plus positively influenced root yield in relation to control. Farohyd did not influenced any parameters.

Sugar beet, cultivar, liquid fertilizer, weather condition, root yield, digestion

Introduction - Úvod

V súčasnom období sa vo vedeckom výskume dostáva do pozornosti čoraz viac problematika účinku hnojív, v ktorých sa kumulujú komponenty výživového charakteru s komponentmi regulujúcimi rast a vývin koreňa, resp. nadzemnej fytohmoty (Pulkrábek, 1995; Hudec, Bystrická, 1998). Chemické analýzy listov a plodov ukázali, že použitie organo-minerálnych hnojív, v ktorých nosným médiom minerálnych živín sú výluhy z organických substrátov bohatých na humínové kyseliny prispievajú k väčšiemu hromadeniu chlorofylu, zintenzívňujú fotosyntézu v listoch, čo vedie k zvýšenému obsahu cukru v plodoch. Je známy úzky vzťah medzi výživou rastlín a reguláciou tvorby a vývinu koreňa cukrovej repy (Hudec, Bystrická, 1998). Hnojivá na báze bioaktívnych prírodných látok ako napr. humáty (draselný - Humix draselný, sodný, vápenatý a pod.), pri ktorých sa využíva ich stimulačné pôsobenie v interakcii s hnojením základnými živinami, resp. ďalšími faktormi, priaznivo ovplyvňujú výslednú úrodu a jej kvalitu (Ložek, Varga, 1998). V našom príspevku uvádzame poznatky o pôsobení novej generácie listových hnojív na báze bioaktívnych prírodných látok (Avit 35, Humix plus, Farohyd) na úrodu a digesciu cukrovej repy.

Methods - Metódy

Výskumná úloha bola riešená v rokoch 1999 a 2000 pomocou poľného polyfaktorového pokusu založeného metódou delených dielcov na pozemkoch Výskumno-experimentálnej bázy AF SPU Dolná Malanta (bez výskytu BNYVV), ktoré sa nachádzajú v klimaticky teplej mierne suchej oblasti. Pôdnym

typom sú hnedozeme na spraši. Pokus bol založený v troch opakovaníach. Výmera jedného opakovania bola $16,2 \text{ m}^2$ ($2,7 \times 6 \text{ m}$).

V pokuse boli sledované 4 jednoklíčkové odrody repy cukrovej Fox a Zenith (firma STRUBE-DIECKMANN) a Monriz a Rizoma, tolerantné voči rizománii (SELEKT VŠÚ Bučany). Do pokusu boli zaradené 4 varianty hnojenia: V_1 - NPK (kontrola), V_2 - NPK + Avit 35, V_3 - NPK + Humix plus, V_4 - NPK + Farohyd. Dávky živín na variantoch V_1 - V_4 boli vypočítané na úrodu $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Repa bola hnojivami ošetrovaná 1. krát v štádiu 9-11. pravých listov (Avit 35 $18 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Humix plus $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Farohyd $10 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$) a 2. krát po uzatvorení riadkov (Humix plus $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Farohyd $10 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$). Predplodinou bola ozimná pšenica. Príprava pôdy bola urobená v súlade s Metodikou pestovania cukrovej repy veľkovýrobnými technológiami s výševom na konečnú vzdialenosť 165 mm . Zber bol urobený ručne.

Results - discussion - Výsledky - diskusia

Úroda buliev: Poveternostné podmienky pestovateľských rokov výrazne (štatisticky vysoko preukazne) ovplyvnili úrodu buliev, čo potvrdila aj hodnota $Hd_{0,01}$. Rozdiel v úrode v prospech poveternostne priaznivejšieho roka 1999 oproti roku 2000 bol $13,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, rel. 30,15 %.

Celkový vplyv biologického materiálu na úrodu buliev bol vysokopreukazný. Z hľadiska hodnotenia odrôd sme najvyššiu úrodu zistili pri odrode Rizoma. Rozdiel oproti ďalším odrodám bol nasledovný: Zenith $+1,14 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, rel. 2,15 %; Monriz $+3,84 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, rel. 7,6 %; Fox $+5,79 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, rel. 11,95 %.

Štatisticky významné boli iba rozdiely medzi odrodami Zenith/ Fox, Rizoma/ Fox, Rizoma/ Monriz.

V priemere dvoch rokov sme na všetkých variantoch hnojenia zistili vyššiu úrodu buliev ako na kontrolnom variante V_1 , pričom celkový vplyv listového hnojenia bol štatisticky vysokopreukazný. Oproti kontrolnému variantu sme zistili nasledovné rozdiely: $V_2/V_1 +6,87 \text{ t.ha}^{-1}$, rel.14,25 %, $V_3/V_1 +5,94 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 0,89 %. Hodnoty H_d potvrdili štatisticky vysokopreukazný rozdiel oproti kontrole pri použití listového hnojiva Avit 35 a humátu draselného (Humix plus). Použitie Farohydu úrodu buliev prakticky neovplyvnilo, resp. zvýšilo minimálne.

Zo sledovaných interakcií sme zistili celkovo vysokopreukazný vplyv na úrodu buliev iba pri interakcii rok x odroda. Pri všetkých odrodách boli výrazné rozdiely v úrode buliev v poveternostne priaznivejšom roku 1999 oproti roku 2000: Zenith $+15,94 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 35,33 %, Monriz $+9,53 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 20,89 %, Rizoma $16,88 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 36,87 %, Fox $11,64 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 27,32 %. Tieto výsledky potvrdili doposiaľ publikované tvrdenia o významnom vplyve počasia na úrodu buliev (Pulkrábek, 1995, Švachula, 1999 et al.). Ďalšie interakcie preukazné neboli. V rámci interakcie rok x hnojenie sme nezistili výraznejšie rozdiely. Z odrôd najvýraznejšie na listové hnojenie reagovala odroda Monriz, ktorá dosiahla vyššiu úrodu buliev oproti kontrole o $+12,49 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 27,38 % pri použití Avitu 35 a odroda Zenith $+9,04 \text{ t.ha}^{-1}$, rel. 18,30 % pri aplikácii humátu draselného.

Digescia: Vplyv počasia sa štatisticky vysokopreukazne prejavil aj na výške digescie (Dg) cukrovej repy. Priaznivejší priebeh zrážok a teplôt hlavne v prvej polovici vegetácie ale aj v období intenzívneho rastu repy v roku 1999 mali vplyv na zvýšenie Dg o $0,56 \text{ }^\circ\text{S}$, rel.3,38 % v porovnaní s rokom 2000 v celkovom priemere pokusu. Naše výsledky sú v súlade s výsledkami Švachulu (1999).

Vplyv odrody na tento sledovaný parameter nebol štatisticky preukazný, čo potvrdilo aj testovanie preukaznosti

a hodnoty H_d v rámci odrôd. Najvyššiu Dg sme zistili pri odrodách Fox (N-typ) a Monriz (tolerantná k rizománii). Pri porovnaní priemeru odrôd normálneho typu (Zenith, Fox) s priemerom odrôd tolerantných k rizománii (Monriz, Rizoma) sme prakticky nezistili rozdiel v digescii ($0,06^\circ\text{S}$).

Listové hnojenie ovplyvnilo štatisticky vysokopreukazne hodnoty Dg. Na variantoch s aplikáciou humátu draselného (V_3) a Farohydu (V_4) sme zistili v porovnaní s kontrolným variantom V_1 hodnoty nižšie o $0,48 \text{ }^\circ\text{S}$, rel.2,56 %, resp. $1,16 \text{ }^\circ\text{S}$, rel.7,21 %. Vysokopreukazný bol len rozdiel V_1/V_4 . Na variante s Avitom 35 (V_2) bola v podstate rovnaká digescia ako na kontrolnom variante (V_1). Preukazné rozdiely medzi variantmi sme zistili v nasledovných prípadoch: V_1/V_4 , V_2/V_3 , V_2/V_4 , V_3/V_4 , pri hodnote $H_{d,0,05} 0,448$.

Z hodnotenia interakcií vyplýva, že štatisticky vysokopreukazné boli iba interakcie rok x odroda, resp. hnojenie x odroda. Pri jednotlivých odrodách boli nasledovné rozdiely v Dg v prospech zrážkovo a teplotne priaznivejšieho roku 1999: Zenith $+2,08 \text{ }^\circ\text{S}$, rel. 13,17 %; Monriz $+0,50 \text{ }^\circ\text{S}$, rel. 3,00 %; Rizoma $+0,50 \text{ }^\circ\text{S}$, rel. 3,03 %. Pri odrode Fox bol rozdiel $+0,81 \text{ }^\circ\text{S}$, rel. 4,89 % ale v prospech roku 2000. Pri odrodách Zenith, Rizoma, Fox boli zistené najvyššie hodnoty Dg na kontrolnom variante hnojenia V_1 . Pri odrode Monriz sme zistili vyššiu Dg na variante s použitím Avitu 35 (V_2) v porovnaní s kontrolou $+1,05 \text{ }^\circ\text{S}$, rel. 6,24 %. Použitie Farohydu (V_4) pôsobilo na digesciu negatívne. Vplyv ostatných interakcií na formovanie Dg cukrovej repy nebol štatisticky preukazný.

References - Použitá literatúra

- Hudec, J. - Bystrická, J.: Použitie antistresového kvapalného hnojiva Avit 35 na cukrovú repu. In: Nové možnosti pri pestovaní cukrovej repy, Nitra, Agrotár: 16 - 19., 1998,
 Ložek, O. - Varga, L.: Využitie stimulačného efektu humátu sodného pri pestovaní zeleninovej papriky. Acta fytotechnica et zootechnica, 1.(4): 96-98, 1998.
 Pulkrábek, J.: Možnosti ovlivnení tvorby výnosu cukrovky biologicky aktívnymi látkami. Rostlinná výroba, 41 (8): 389-392, 1995,

Tabuľka 1: Úroda buliev (t.ha^{-1})

Odroda	Rok	Variant hnojenia				x
		V_1	V_2	V_3	V_4	
Zenith	1999	55,05	65,24	67,68	56,23	61,05
	2000	43,75	45,87	49,20	41,60	45,11
	x	49,40	55,56	58,44	48,92	53,08
Monriz	1999	52,78	59,94	53,27	54,63	55,16
	2000	38,45	56,27	48,95	38,85	45,63
	x	45,61	58,10	51,11	46,74	50,39
Rizoma	1999	60,03	66,45	64,45	59,69	62,66
	2000	43,40	45,9	49,75	44,05	45,78
	x	51,72	56,18	57,10	51,87	54,22
Fox	1999	51,64	55,44	56,62	53,31	54,25
	2000	40,68	45,58	43,40	40,78	42,61
	x	46,16	50,51	50,01	47,05	48,43
x	1999	54,88	61,77	60,51	55,97	58,28
	2000	41,57	48,41	47,83	41,32	44,78
	x			54,17	48,65	51,53

Hd: rok 0,05: 1,604
 0,01: 2,136
 odroda 0,05: 2,999
 0,01: 3,693
 hnojenie 0,05: 2,999
 0,01: 3,693

Tabuľka 2: Digescia (°S)

Odroda	Rok	Variant hnojenia				x
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	
Zenith	1999	18,24	17,54	18,43	17,09	17,87
	2000	16,76	17,00	14,16	15,22	15,79
	x	<i>17,50</i>	<i>17,27</i>	<i>16,30</i>	<i>16,16</i>	<i>16,81</i>
Monriz	1999	16,98	18,08	16,90	16,71	17,17
	2000	16,70	17,69	17,62	14,67	16,67
	x	<i>16,84</i>	<i>17,89</i>	<i>17,26</i>	<i>15,69</i>	<i>16,92</i>
Rizoma	1999	17,58	17,34	17,16	15,87	16,99
	2000	16,93	16,09	16,58	16,37	16,49
	x	<i>17,25</i>	<i>16,72</i>	<i>16,87</i>	<i>16,12</i>	<i>16,74</i>
Fox	1999	16,87	16,67	16,88	15,86	16,57
	2000	17,92	17,92	16,77	16,92	17,38
	x	<i>17,40</i>	<i>17,30</i>	<i>16,83</i>	<i>16,39</i>	<i>16,98</i>
x	1999	17,42	17,41	17,34	16,38	17,14
	2000	17,08	17,18	16,28	15,80	16,58
	x	<i>17,25</i>	<i>17,30</i>	<i>16,82</i>	<i>16,09</i>	<i>16,86</i>

Hd: rok 0,05: 0,239
 0,01: 0,319
 odroda 0,05: 0,448
 0,01: 0,551
 hnojenie 0,05: 0,448
 0,01: 0,551