

CITLIVOSŤ ÚRODY BULIEV CUKROVEJ REPY NA PRIEBEH METEOROLOGICKÝCH UKAZOVATEĽOV VO VZŤAHU K VÝŽIVE PORASTU

SUGAR BEET SENSITIVITY TO WEATHER CONDITIONS ACCORDING STAND NURISHMENT

Štefan TÓTH

Oblasťný výskumný ústav agroekológie, Michalovce

Úvod

Tvorba úrody cukrovej repy je zložitý proces, ktorého priebeh a výsledok je ovplyvňovaný zložitou vzájomných vzťahov medzi rastlinami a podmienkami prostredia (Černý, Pačuta a Karabínová, 2000). Vysokú produkciu cukrovej repy podmieňuje na jednej strane vysoká nákladovosť vo forme vstupov a na strane druhej optimálna súhra stanovištných podmienok. Švachula (1998) považuje za limitujúci faktor zrážky a ich vhodné zatriedenie počas celého vegetačného obdobia. Kováčová (1996) uvádza, že na tvorbe úrody sa okrem genetiky podmienených činiteľov a priebehu počasia zúčastňuje veľa vplyvov agrotechnickej povahy. Z nich dôležitú úlohu má výživa. Problematikou výživy a hnojenia vo vzťahu k úrode sa uvádza výrazný, až podiel výživy na zvýšenie úrody.

V predloženej práci sú zhodnotené výsledky trojročného pokusu ramenného na sledovanie vplyvu rôznych faktorov na úrodu buliev cukrovej repy.

Materiál a metódy

Naznačenú problematiku sme riešili v rámci polyfaktorových poľných pokusov v rokoch 1999-2001 na experimentálnych bázach OVÚA- Michalovce vo Vysokej nad Uhom a v Milhostove. Lokality sa nachádzajú v kukuričnej výrobnnej oblasti a reprezentujú centrálnu časť Východoslovenskej nížiny, ktorá patrí do veľmi teplej klimatickej oblasti, prevažne suchej až veľmi suchej. Vo Vysokej nad Uhom bola úloha riešená na fluvizemi glejovej, ide o pôdu ílovito-hlinitú, veľmi ťažkú. Vo Vysokej nad Uhom bol pokus umiestnený na fluvizemi, pôde stredne ťažkej.

Podrobná pôdno-klimatická charakteristika pokusných stanovišť je uvedená v práci Tótha a Šantu (2002). Údaje o priebehu meteorologických podmienok sú získané z pozorovacích staníc v bezprostrednej blízkosti stacionárnych pokusov, ktoré sú zahrnuté do siete SHMÚ, a je zaručená kvalita pozorovania.

Tabuľka 1: Klimatická charakteristika pokusných stanovišť

Lokalita	Milhostov			Vysoká nad Uhom		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
nadmorská výška	101 m. n.m.			110 m.n.m.		
priemerná teplota za rok	9,9	10,4	9,6 (8,9)	9,8	10,7	9,7 (9,0)
priemerná teplota za veg. obdobie	17,6	17,3	16,5 (16,0)	17,4	17,3	16,6 (16,3)
Úhrn zrážok za rok (mm)	454,6	599,3	564,0 (559)	725,0	566,0	599,7 (584)
Úhrn zrážok za veg. obdobie	259,9	417,9	351,9 (348)	415,7	309,7	343,2 (344)
Seljaninov hydrotermický koeficient	0,82	1,34	1,18	1,33	0,99	1,19

Tabuľka 2: Dávky živín podľa variantov výživy

Parameter/Variant	V1	V2	V3	V4	V5
Dávky živín (kg.ha ⁻¹)					
N	68	96	85	45	0
P	77	77	77	101	0
K	102	122	122	137	0

V rámci pokusu sa pôda pripravila klasickou orebnou technológiou, so zapravením 50 t.ha⁻¹ maštalného hnoja (okrem variantu V5) a 6 t.ha⁻¹ mletého vápenca (na všetkých variantoch). Predplodinou bola ozimná pšenica.

Variantnosť riešenia bola zabezpečená sledovaním 5 diferencovaných variantov výživy (V1-V5) na odrode **ADONIS** a troma rozdielnymi výsevkami (16-18-20 cm).

V1: predsejbové dávky dusíka určené na základe bilancie prístupného dusíka v pôde (0 - 600 mm), korekcia výživy počas vegetácie cukrovej repy realizovaná na základe využitia ľahko hydrolyzovateľného dusíka v pôde

V2: predsejbové dávky dusíka určené na základe bilancie prístupného dusíka v pôde (0 - 600 mm), korekcia výživy počas vegetácie cukrovej repy realizovaná na základe výsledkov anorganického rozboru rastlín

V3: dusík doplnený na plánovanú úrodu, s využitím obsahu prístupného dusíka v pôde (0 - 600 mm) a množstva dusíka potrebného na plánovanú úrodu

V4: pri určení dávok živín použitá metóda EUF

V5: kontrolný variant bez hnojenia

Potrebné dávky fosforu a draslíka boli určené na základné potreby na plánovanú úrodu (40 t.ha⁻¹).

Všetky varianty boli vykonané v štyroch opakovaníach.

Získané exaktné údaje sme matematicky spracovali a podrobili štatistickej analýze. Údaje o úrode buliev sme vyhodnotili metódou úplnej variančnej analýzy. Pred samotným testom sme na základe analýzy rozptylu vylúčili faktor opakovanie, čím sme predišli vytvoreniu značného počtu ťažkointerpretovateľných a zbytočných interakcií. Závislosť úrody buliev od priebehu meteorologických podmienok (teplota, zrážky, seljaninov koeficient) sme analyzovali podľa sledovaných variantov výživy. Ku každej z týchto analýz sme použili 4 modely jednoduchej korelačno-regresnej závislosti (lineárne, exponenciálna, multiplikatívna a recipročná), z ktorých v hodnotiacich tabuľkách (Tab.3 a 4) uvádzame iba typ s najnižšou hladinou významnosti.

V priebehu riešenia sme získali 360 úrodových a 12 sumarizujúcich údajov o priebehu počasia (teplota, zrážky, Tab.1). Kalkulovaný bol seljaninov hydrotermický koeficient (pre celé vegetačné obdobie plodiny, tab.1). Celkovo sme sledovali 19 príčinných súvislostí, pričom sme vykonali 73 štatistických analýz.

Výsledky a diskusia

V trojročnom období sledovania sme dosiahli priemernú úrodu buliev cukrovej repy 64,26 t.ha⁻¹. Medzerovitost' bola bežná (na úrovni 5 - 15 %) a priemerný počet jedincov 9-11 ks.m². Podľa ročníkov bola najvyššia priemerná úroda v roku 1999 (65,22 t.ha⁻¹) a najnižšia v roku 2000 (64,35 t.ha⁻¹). V roku 2001 sme tu dosiahli priemernú úrodu 65,01 t.ha⁻¹.

Podľa pôdných typov sme vyššiu produkciu zaznamenali na NPG - 64,55 t.ha⁻¹, v porovnaní s NP, kde trojročný priemer bol 63,97 t.ha⁻¹. Tento pomer medzi pôdnymi typmi sa zachoval v každom roku sledovania a to aj pri odrodovom pokuse, a v každom sledovanom ročníku.

Podľa sledovaných variantov výživy sme zaznamenali najvyššiu úrodu na variante V2 a najnižšiu na variante V5. Celkove boli rozdiely v úrode buliev medzi variantami V1 – V4 v relatívne úzkom rozmedzí 1,01 t.ha⁻¹, pričom úroda buliev priamoúmerne korešpondovala s intenzitou výživy na týchto variantoch. V rámci pôdných typov, ročníkov a rozdielných výsevných vzdialeností bolo toto rozmedzie ako aj rozdiely značne diferencované. Rozdiel medzi absolútne najvyššou dosiahnutou úrodou bulvy (75,18 t.ha⁻¹ NPG, 1999, 20 cm, V2) a najnižšou (49,80 t.ha⁻¹ NP, 2001, 16 cm, V5) činil 25,38 t.ha⁻¹, čo je 39,50 % priemernej úrody dosiahnutej v pokuse.

Zo štatistickej analýzy vplyvu sledovaných faktorov na premenlivosť úrody buliev repy je evidentný dominantný podiel výživy. Výživa bola zdrojom 85,07 % variability úrod. Pôdny typ mal silnejší vplyv ako výsevná vzdialenosť. Vplyv ročníka ako samostatného faktora je nižší ako interakcie pôdny typ x ročník. Podiel zvyšných interakcií je napriek štatisticky vysokej preukaznosti relatívne nízky.

Schmidt (1980) uvádza 15-30 % - ný podiel výživy na úrode repy, podiel pôdy a jej spracovania 10-125 % ochrana rastlín 20 %, odroda a osivo 20 %. Lacko-Bartošová a Líška (1987) uvádzajú 15-20 % ný podiel poveternostných faktorov, ktorý v prípade extrémneho priebehu dosahuje až 30 %. Černý a Pačuta (1998) udávajú až 40 % ný podiel vplyvu poveternostných podmienok. Černý, Pačuta, Karabínová (2000) udávajú 1,82 % - ný podiel výsevnej vzdialenosti na úrode buliev cukrovej repy. Vyjadrujeme svoj názor, že akákoľvek kvantifikácia vplyvu nie je konštantná, ale zodpovedá rozsahu premenlivosti sledovaných podmienok a tým je podmienená. V tomto svetle je žiadúci väčší počet regionálnych analýz, zohľadňujúcich oblastné, resp. miestne špecifiká.

Tabuľka 3: Parametre variančnej analýzy úrody buliev cukrovej repy

Faktor/Parameter	Úroda buliev			
	Variancia	Hl. významnosti	% vplyvu	Poradie
Pôdny typ	468.255	.0000	6,74	2
Rok	62.866	.0000	0,90	5
Vzdialenosť	119.783	.0000	1,72	3
Výživa	5911.738	.0000	85,07	1
P. typ x rok	86.304	.0000	1,24	4
P. typ x vzdialenosť	31.829	.0000	0,46	11
P. typ x výživa	38.386	.0000	0,55	9
Rok x vzdialenosť	44.153	.0000	0,64	8
Rok x výživa	59.676	.0000	0,86	6
Výživa x vzdialenosť	12.780	.0000	0,18	13
P. typ x Rok x Vzdialenosť	33.454	.0000	0,48	10
P. typ x Rok x Výživa	52.334	.0000	0,75	7
P. typ x Vzdialenosť x výživa	16.731	.0000	0,24	12
Rok x Vzdialenosť x Výživa	11.930	.0000	0,17	14

Tabuľka 4: Parametre štatistickej analýzy závislosti úrody cukrovej repy od vybraných poveternostných podmienok podľa variantov výživy jednotlivo a celkovo a odrôd celkove

Parameter/variant	V1-V5	V1	V2	V3	V4	V5
Teplota						
corel.coef.	-0,004	-0,495	0,298	0,066	-0,32	0,235
hl. význam	0,96352	0,03687	0,22972	0,7962	0,19544	0,34793
r - sq	0	24,47	8,88	0,43	10,24	5,52
model	rec.	lin.	lin.	lin.	mult.	lin.
Zrážky						
corel.coef.	-0,029	-0,03	-0,22	-0,457	-0,058	0,69
hl. význam	0,78744	0,904	0,37992	0,0565	0,8174	0,00154
r - sq	0,08	0,09	4,85	20,9	0,34	47,55
model	rec.	lin.	mult.	mult.	lin.	lin.
selj.						
corel.coef.	-0,027	0,036	-0,255	-0,449	-0,015	0,637
hl. význam	0,79946	0,889	0,30684	0,06129	0,95218	0,00442
r - sq	0,07	0,13	6,51	20,2	0,02	40,66
model	rec.	lin.	mult.	mult.	lin.	lin.

Úroda buliev cukrovej repy bola na sledovaných variantoch výživy diferencovane závislá od teploty, zrážok a hydrotermického režimu (tab.4). Štatisticky vysokú preukaznosť sme zistili iba v prípade variantu V5 na zrážkach (hl. významnosti=0,00154) a hydrotermickom koeficiente (hl. význ.=0,00442). V rámci ostatných variantov (V1-V4) sme štatisticky preukáznu variabilnosť zistili iba na variante V1 v prípade teploty (hl. význ.= 0,03687). Ostatné analyzované vzťahy boli štatisticky nepreukazné. Hodnoty parametrov štatistickej analýzy poukazujú na skutočnosť, že úroda buliev je v užšej závislosti na variantoch bez výživy. Inými slovami výživa zmierňuje nepriaznivé účinky klimatických faktorov. V tomto smere treba priaznivo hodnotiť čo najvyššiu miernu „nepreukaznosť“ sledovaných závislostí, ktorá je najvyššia práve na vriante V4 (hl. význ.=0,95218), kde bola použitá metóda elektroutrafikácie.

V zmysle dosiahnutých výsledkov môžeme dobrú úrodu buliev dať do súvisu s vyššími teplotami vo vegetačnom období, ale aj dostatočným množstvom zrážok. Podľa Kováčovej (1996) je to ďalej dostatočné množstvo zrážok v zimnom období.

Súhrn

V rokoch 1999-2001 boli založené a vedené pokusy s pestovaním cukrovej repy na Východoslovenskej nížine. Pokusy boli umiestnené v poľných stacionárnych podmienkach experimentálnych báz Oblastného výskumného ústavu agroekológie – Michalovce vo Vysokej nad Uhom (fluvizem) a v Milhostove (fluvizem glejová), v bezzávlahových podmienkach.

Variantnosť riešenia spočívala v diferencovanom prístupe k výžive porastu, kde bolo zahrnutých 5 variantov, pričom sme v pokuse paralelne sledovali rozdielnu výsevnú vzdialenosť, pri odrode ADONIS.

Zo štatistickej analýzy vplyvu sledovaných faktorov na premenlivosť úrody buliev repy bol evidentný dominantný podiel výživy. Pôdny typ mal silnejší vplyv ako výsevná vzdialenosť. Vplyv ročníka ako samostatného faktora je nižší ako interakcie pôdny typ x ročník. Podiel zvyšných interakcií bol napriek štatisticky vysokej preukaznosti relatívne nízky.

Kľúčové slová: cukrová repa, výživa, úroda buliev, poveternostné podmienky

LITERATÚRA:

1. ČERNÝ, I.-PAČUTA, V.-KARABÍNOVÁ, M.: Vplyv antropogénnych faktorov na úrodu a digesciu cukrovej repy, Poľnohospodárstvo 46, 2000, s. 21-33.
2. ČERNÝ, I.- PAČUTA, V.: Analýza vplyvu a podielu niektorých pestovateľských faktorov na úrodu cukrovej repy, Lesty cukrov. A řepař. 114, 1998, č. 4, s. 112-115.
3. KOVÁČOVÁ, M.: Reakcia cukrovej repy na priebeh klimatických podmienok, Lesty cukrov a řepař. 112, 1996, č. 7-8, s. 213.
4. LACKO-BARTOŠOVÁ, M.-LÍŠKA, E.: Termodynamické podmienky pestovania cukrovej repy vo vybraných okresoch Západoslovenského kraja, Rostl. výr. 33, 1987, č. 9, s. 1001-1008.

5. SCHMIDT, T. a kol.: Vliv podmínek na dynamiku rustu a chemické složení cukrovky, Listy cukrov. 1980, č. 6, s. 121.
6. ŠVACHULA, V.: Zmírňování nepříznivých vlivu počasí na produkci cukrovky. In: Řepářství 1998 (sbor. referátů), ČZU, Praha 1998, s. 99-103.
7. TÓTH, Š. – ŠANTA, I.: Biologická racionalizácia pestovania cukrovej repy na VSN. (záverečná správa). Michalovce, OVÚA, 2002, 40 s.

Kontaktná adresa

Ing.Štefan TÓTH, PhD., Oblastný výskumný ústav agroekológie, Špitálska 1273, 071 01 Michalovce,
tel:++421+56 64 43 888, e-mail:toth@minet.sk