

## ORIGINAL ARTICLE

**INFLUENCE OF YEAR AND ATONIK APPLICATION ON VARIABILITY OF SUGAR BEET ROOT YIELD AND DIGESTION****VARIABILITA ÚRODY A DIGESCIE REPY CUKROVEJ VPLYVOM ROČNÍKA A APLIKÁCIE ATONIKU**

ČERNÝ I., ONDRIŠÍK P.

**SÚHRN**

V poľných pokusoch s repou cukrovou bol v rokoch 1998 a 1999 sledovaný vplyv poveternostných podmienok ročníka a rôznych dávok aplikácie Atoniku na úrodu a digesciu repy cukrovej odrody Ranger. Výsledky pokusov potvrdili štatisticky vysoko preukazný vplyv pestovateľského ročníka na sledované ukazovatele produkcie repy cukrovej. V roku 1998, ktorý bol z hľadiska priebehu zrážok a teplôt menej priaznivý sme dosiahli v priemere nižšiu priemernú úrodu buliev ( $-7,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a digesciu ( $-0,2 \text{ }^\circ\text{S}$ ) v porovnaní s rokom 1999.

Zo sledovaných variantov aplikácie Atoniku sa na dosiahnutej úrode buliev (štatisticky preukazné) a digescii (štatisticky vysoko preukazné) významnejšie v porovnaní s neošetrenou kontrolou podielal variant ošetrenia Atonikom C ( $+6,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , rel. 12,59 %, resp.  $+0,6 \text{ }^\circ\text{S}$ , rel. 3,71 %).

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** poveternostné podmienky, Atonik, úroda buliev, digescia**ABSTRACT**

In 1998 and 1999 the effect of weather conditions and different doses of Atonik application on sugar beet root yield and digestion (cultivar Ranger) were studied in the field trial. The trial results confirmed statistically high significant effect of trial year weather conditions on above mentioned parameters. Comparing received results in the year 1998 to results in 1999 we found out lower root yield ( $-7,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) and digestion ( $-0,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) comparing with year 1999.

We found out a significant effect of Atonik on root yield ( $+6,73 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , rel. 12,56 %) and digestion ( $+0,6 \text{ }^\circ\text{S}$ , rel. 3,71 %) on the variant C (Atonik treatment) comparing to values of control variant. In general we can evaluate the effect of Atonik application as high significant.

**KEY WORDS:** weather conditions, Atonik, root yield, digestion

Manuscript received: November 19, 2003

Review: November 19, 2003

Accepted for publication: December 11, 2003

### DETAILED ABSTRACT

In the field trial carried out in 1998 and 1999 the effect of weather conditions and different Atonik doses application on sugar beet quality (root yield, digestion) was studied. The trial side was situated at eastern part of Trnava plate with precipitation 326,4 mm (April - October) and average temperatures 15,86 °C (April - October). Fertilization was done on the base of agrochemical soil analyses and soil nutrient content (table 1). Atonik is a biological growth stimulator produced by ASAHI Chemicals MFG.CO., Ltd. Japan. Variants of Atonik application were: A - control without application, B - 0,6 l.ha<sup>-1</sup>(2. herbicide treatment) + 0,6 l.ha<sup>-1</sup>(3. herbicide treatment); C - variant 0,25 l.ha<sup>-1</sup>(2. herbicide treatment) + 0,6 l.ha<sup>-1</sup>(3. herbicide treatment + 0,6 l.ha<sup>-1</sup>(1. fungicide treatment). Sugar beet was cultivated by standard technology with sowing on 0,19 m distance. The preceding crop was *Triticum aestivum*. The analyses of digestion were done by Venema analyser in SELEKT VŠÚ Bučany. The results were evaluated by Analysis of variance and LSD test.

The aim of the contribution was to evaluate an influence of a year weather conditions and different doses of Atonik on the values of the sugar beet variety 'Ranger' yield technological parameters. The trial results confirmed statistically high significant effect of weather conditions on above mentioned parameters. In 1999 more favourable weather conditions influenced high significantly increasing of root yield (+ 7,6 t.ha<sup>-1</sup>) and digestion (+ 0,2 °S) comparing to average of both 1998, 1999 years. We found out significant effect of Atonik under its three times application (0,25 + 0,6 + 0,6 l.ha<sup>-1</sup>) on root yield (+ 6,7 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 12,56 %) and digestion (+ 0,60 °S, rel. 4,22 %) on C variant comparing to average values of control variant in total trial period. The general effect of Atonik application we can evaluate as high significant. Results of our experiment suggest the possibility of perspective utilization of the biological preparation Atonik in the sugar beet growing system, what agrees also with the results of the previous resarches carried in this domain.

## ÚVOD

V rozsahu optimalizácie produkčného procesu repy cukrovej venujeme pozornosť takým opatreniam, ktoré za predpokladu dodržiavania základných technologických zásad svojim zameraním pozitívne pôsobia nielen na priebeh tvorby úrody ale i jej technologickú kvalitu.

Početná skupina autorov [4, 5, 13] radí k takýmto opatreniam i aplikáciu biologicky aktívnych látok, prostredníctvom ktorých dochádza k regulácii vzťahov na úrovni výživy porastu, pôdneho prostredia a činnosti pôdnych mikroorganizmov.

Aplikáciou rastlinných stimulátorov dochádza [11] k intenzívnejšej syntéze životne dôležitých substancií (bielkoviny, tuky, enzýmy) a k prirodzenejšiemu prekonaniu stresov, čím je možné v systéme pestovania repy cukrovej získať produkciu s optimálnymi kvantitatívnymi a technologickými parametrami.

Pozitívny vplyv aplikácie prípravkov na báze biologicky aktívnych látok je zrejmý nielen na produkciu repy cukrovej ale i ekonomiku jej pestovania [3, 7].

Cieľom prezentovanej problematiky bolo zhodnotiť vplyv poveternostných podmienok ročníka a rôznej dávky Atoniku na úrodu buliev a digesciu repy cukrovej odrody Ranger.

## MATERIÁL A METÓDY

Poľný polyfaktorový pokus s repou cukrovou realizovaný v rokoch 1998 – 1999 na pozemkoch lokalizovaných na východnom okraji Trnavskej tabule (165 m n. m.) bol založený metódou delených dielcov. Plocha pokusnej parcely bola 32,4 m<sup>2</sup> (5,4 x 6 m) s trojnásobným opakovaním pokusných členov. Na experimentálnom území sú lokalizované pôdne typy černoze.

Klimatický región je nížinný. Dlhodobý úhrn zrážok (1949 - 1998) bol 548,5 mm, v období mesiacov apríl - október bol úhrn zrážok 326,4 mm. Dlhodobá priemerná ročná teplota vzduchu bola 9,33 °C. V mesiacoch apríl - október bol dlhodobý priemer teplôt 15,86 °C. Poveternostná charakteristika za experimentálne obdobie je znázornená v obrázku 1. a 2.

Dávky priemyselných hnojív boli vypočítané na základe agrochemických rozborov pôdy [2], výsledky ktorých sú uvedené v tabuľke 1. Hnojenie dusikom sa uskutočnilo jednorázovo pri predsejbovej príprave pôdy, v dávke čistých živín 142 kg.ha<sup>-1</sup> (1998), 156 kg.ha<sup>-1</sup> (1999) vo forme liadku amónneho. Hnojenie fosforom (superfosfát) v dávke čistých živín 15 kg.ha<sup>-1</sup> (1998) a 27 kg.ha<sup>-1</sup> (1999) sa realizovalo rovnako ako hnojenie draslíkom na konci druhej dekády septembra. Úhrada draslíka sa v dávkach čistých živín 110 kg.ha<sup>-1</sup> (1998), 128 kg.ha<sup>-1</sup> (1999) uskutočnila draselnou soľou.

Tabuľka 1: Agrochemický rozbor pôdy  
Table 1: Agrochemical soil analysis (mg. kg<sup>-1</sup>)

Rok	N <sub>an</sub>	P <sub>Meh. II</sub>	K <sub>Meh. II</sub>	Mg <sub>Meh. II</sub>	pH/KCl	humus <sub>(Tju)</sub>
		mg. kg <sup>-1</sup>				%
1998	13	69	335	345	7,2	1,7
1999	15	65	330	380	7,4	1,9

Atonik je rastový stimulátor, ktorého účinnými látkami sú aromatické nitrozlučeniny ortho – nitrofenolát sodný (2 g/l), para - nitrofenolát sodný (3 g/l) a 5 - nitroguajakolát sodný (1 g/l). Aplikácia Atoniku bola uskutočnená v tank mixe s herbicídnyimi a fungicídnyimi prípravkami na ochranu

rastlín, v termíne 2. a 3. herbicídneho ošetrenia, resp. 1. fungicídneho ošetrenia v dávke vody 400 l.ha<sup>-1</sup>. Metodické varianty aplikácie Atoniku uvádzame v tab.2.

Tabuľka 2: Varianty aplikácie Atoniku  
Table 2: Variants of Atonik application

Variant	Dávka (l.ha <sup>-1</sup> )	Termín aplikácie
A Kontrola	-	-
T <sub>1</sub> ošetrovanie	0,6	<i>rastová fáza 4. pravých listov (2. herbicídne ošetrovanie)</i>
B T <sub>2</sub> ošetrovanie	0,6	<i>rastová fáza uzatvárania porastu (3. herbicídne ošetrovanie)</i>
T <sub>1</sub> ošetrovanie	0,25	<i>rastová fáza 4. pravých listov (2. herbicídne ošetrovanie)</i>
C T <sub>2</sub> ošetrovanie	0,6	<i>rastová fáza uzatvárania porastu (3. herbicídne ošetrovanie)</i>
T <sub>3</sub> ošetrovanie	0,6	<i>termín 1. ošetrovania fungicídom</i>

Figure 1: The pattern of weather conditions in year 1998

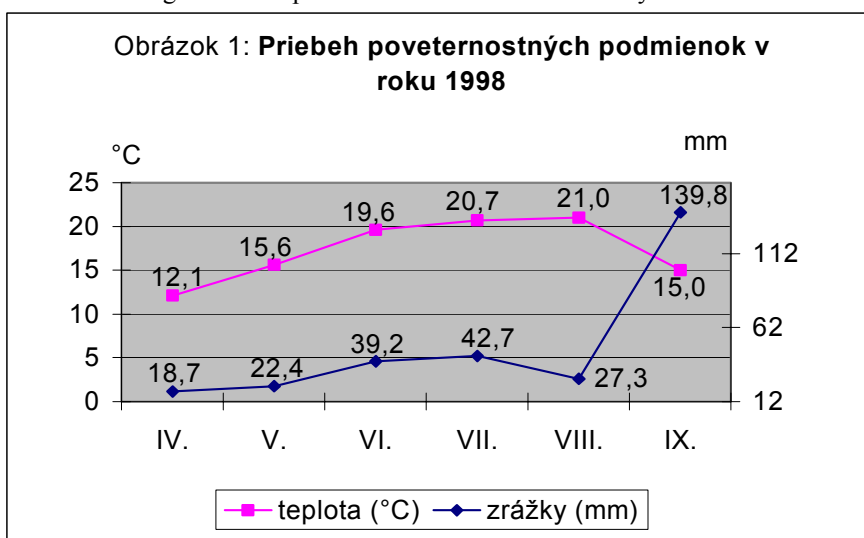
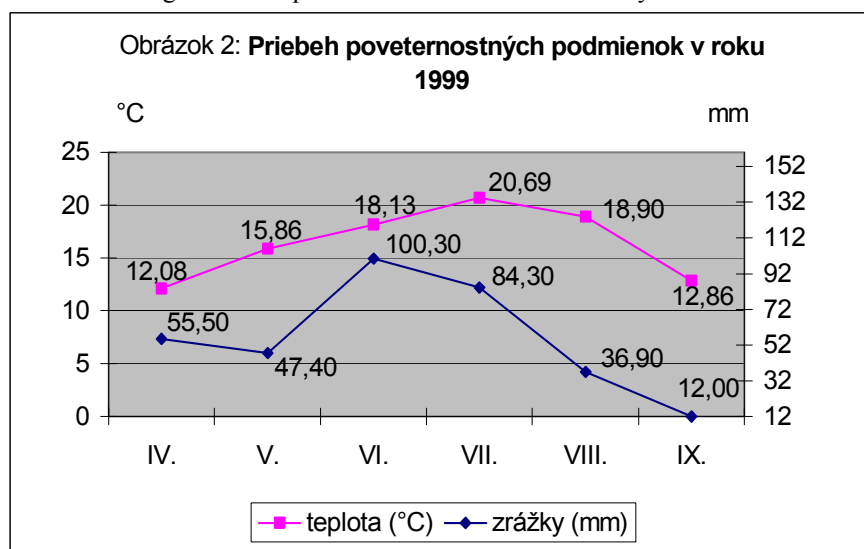


Figure 2: The pattern of weather conditions in year 1999



Agrotechnika pokusu bola konvenčná. Predplodinou repy cukrovej bola pšenica letná - forma ozimná. Organizácia porastu geneticky jednoklíčkovej odrody Ranger zodpovedala pestovateľskému sponu 0,19 x 0,45 m. Spôsob ochrany repy cukrovej proti burinám, chorobám a škodcom bol uskutočnený podľa potreby, v súlade s Metodickou príručkou na ochranu rastlín (1999).

Digescia repy cukrovej boli zistená analýzami uskutočnenými na rozborovej linke Venema (SELEKT VŠÚ a. s. Bučany).

Výsledky pokusov boli štatisticky vyhodnotené analýzou variancie a LSD - testom.

V pokuse boli hodnotené:

- úroda buliev (t.ha<sup>-1</sup>)
- digescia (°S)

## **VÝSLEDKY A DISKUSIA**

### **Úroda buliev**

Dosiahnuté výsledky v úrode buliev za dvojročné experimentálne obdobie sú uvedené v tab. 3. Zo štatistického hodnotenia (tab. 4) je zrejmy vysoko preukazný vplyv poveternostných podmienok ročníka na úrodu buliev repy cukrovej. Priaznivejšie teplotné a zrážkové pomery z hľadiska rastu a vývinu repy cukrovej sme zaznamenali v roku 1999, čo sa prejavilo na prírastku úrody buliev v porovnaní s priemerom roka 1998 + 7,6 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 14,62 % a pokusného obdobia (1998 – 1999) + 3,8 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 6,81 %.

Získané výsledky v úrode repy cukrovej vplyvom rôzneho priebehu poveternostných podmienok sú v súlade so závermi niektorých autorov [1, 2], ktorí vzhľadom na pretrvávajúcu kritickú tendenciu klimatických podmienok navrhujú v rámci pestovania repy cukrovej inováciu niektorých technologických prvkov, ktoré by negatívny vplyv uvedených faktorov minimalizovali na prijateľnú úroveň.

Vplyv variantov aplikácie Atoniku na úrodu buliev hodnotíme štatisticky preukazne. V priemere pokusného obdobia sme najvyšší nárast zaznamenali na variante C. Zvýšenie úrody na uvedenom variante v porovnaní s variantom A a variantom B vykazovalo

+ 6,7 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 12,56 % (C/A), resp. + 5,9 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 10,93 % (C/B).

Variabilita výsledkov dosiahnutých v rámci jednotlivých rokov vykazovala rovnako ako pri celkovom hodnotení nárast ukazovateľa na variante C (1998: C/A + 11,6 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 24,64%, C/B + 7,1 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 13,83 %; 1999: C/A + 1,9 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 3,21 %, C/B + 4,7 t.ha<sup>-1</sup>, rel. 8,33%). Naše výsledky s použitím biologického prípravku Atonik potvrdili výsledky predchádzajúcich a súčasne prebiehajúcich výskumov, v rámci ktorých je vplyv Atoniku na úrode buliev hodnotený ako pozitívny [2, 6, 10, 11].

### **Digescia**

Poveternostné podmienky ročníka sa vysoko preukazne podieľali i na formovaní digescie repy cukrovej [1, 5, 11]. Získané hodnoty digescie v priebehu pokusného obdobia uvádzame v tabuľke 4. V priemere vyššie hodnoty digescie sme pozorovali v poveternostne priaznivejšom roku 1999 (+ 0,5 °S, rel. 3,49 %) v porovnaní s rokom 1998. Rozdiel zistený s priemerom celého pokusného obdobia bol + 0,2 °S, rel. 1,36 %. Finálna digescia repy cukrovej je intenzívne ovplyvňovaná priebehom zrážok v druhej polovici vegetačného obdobia. Nadmerné množstvo zrážok (139,8 mm) a relatívne vyššia priemerná denná teplota (15,0 °C) v septembri roku 1998 mali vplyv na zmeny v metabolizme repy cukrovej, čo sa prejavilo celkovou depresiou jej technologickú kvality [1].

Variety Atoniku ovplyvnili digesciu repy cukrovej štatisticky vysokopreukazne. Pri posudzovaní celkových výsledkov sme zistili, že najvyššia digescia bola typická pre variant C. Zistené rozdiely boli nasledovné: C/A + 0,6 °S, rel. 4,22 %; C/B + 0,1 °S, rel. 0,68 %.

Rovnaký priebeh výsledkov je typický i pre jednotlivé roky experimentálneho obdobia, t.j. rok 1998: C/A: + 0,9 °S, rel. 6,50 %, C/B + 0,1 °S, rel. 0,68 % a 1999: C/A + 0,4 °S, rel. 2,72 %, C/B + 0,3 °S, rel. 2,02 %

Dosiahnuté výsledky pokusu korešponujú so závermi, v ktorých citovaní autori [2, 6] poukazujú na pozitívny vplyv aplikácie rastových stimulátorov na dosiahnutú cukornatosť repy cukrovej.

Tabuľka 3 : Produkčné ukazovatele úrody repy cukrovej v rokoch 1998 a 1999  
Table 3: Production parameters of sugar beet root yield in 1998 and 1999

Sledovaný ukazovateľ	Varianty aplikácie									priemer		
	A			B			C			1998	1999	X
	1998	1999	X	1998	1999	X	1998	1999	X	1998	1999	X
úroda buliev (t.ha <sup>-1</sup> )	46,7	60,0	53,4	51,2	57,2	54,2	58,3	61,9	60,1	52,1	59,7	55,9
digescia(°S)	13,8	14,7	14,2	14,6	14,8	14,7	14,7	15,1	14,8	14,3	14,8	14,6

Tabuľka 4: Vyhodnotenie vplyvu zdrojov premenlivosti na úrodu a digesciu repy cukrovej v priebehu rokov 1998 a 1999 analýzou rozptylu (LSD - test)

Table 4: Evaluation of the effect of sources of variability on the yield and digestion of sugar beet during the years 1998 and 1999 by analysis of variance (LSD – test)

Zdroj premenlivosti	Stupne voľnosti	Sledovaný ukazovateľ	
		úroda buliev	digescia
F – vypočítané			
rok	1	288,865 ++	42,534 ++
variant aplikácie	2	11,622 +	26,618 ++
opakovanie	2	0,983 -	6,564 -
nekontrol. faktor	4		
celkom	17		

## LITERATÚRA

- [1] BAJČI, P - KLESCHT, V. (1979): Úroda a cukornatosť cukrovej repy vo vzťahu k základným faktorom. In: Rostlinná výroba, roč. 25, č. 4, s. 385 - 397.
- [2] BÍZIK, J. (1989): Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom. Bratislava: SAV Veda, 189 s.
- [3] ČERNÝ, I. - PAČUTA, V. - VILLÁR, G. (2001): Intenzívne pestovanie cukrovej repy vplyvom aplikácie Atoniku a Samppi No 3. In: IV. Celoslovenská vedecká repárska konferencia (zbor. vedec. prác), Nitra: VES SPU, s.123 - 126
- [4] FECENKO, J. - ŠOLTÝSOVÁ, B. (2000): Interakčné vzťahy Elorisanu s priemyselnými hnojivami. In: Agrochémia, roč. IV, č.1, s. 7 - 12.
- [5] KRÁĽOVIČ, J. (1997). Minerálna výživa - základ ochrany a ekonomiky pestovania cukrovej repy. In: Druhá vedecká celoslovenská repárska konferencia, Nitra: Agrotár, s. 151 - 152.
- [6] STRNAD, V. (1978): Vzťah hydrotermického koeficientu k výnosu a kvalite cukrovky. In: Rostlinná výroba, roč. 24, s. 931 - 937.
- [7] ŠIMURKOVÁ, J. (1999): Atonik - stimulátor rastu do repy cukrovej. In: Tretia vedecká celoslovenská repárska konferencia (zbor. refer.), Nitra: Agroinštitút, s. 47 - 50.
- [8] ŠIMURKOVÁ, J. - VILLÁR, G. (2000). Atonik, možná cesta k zlepšeniu produkcie repy cukrovej. In: Řepářství (sbor. z konfer.), Praha: ČZU, s. 159 - 163.
- [9] ŠVACHULA, V. (1998): Zmírňování nepříznivých vlivů počasí na produkci cukrovky. In: Řepářství 1998 (sbor. z konfer.), Praha: ČZU, s. 99 - 103.
- [10] TOMÁNKOVÁ, E. (1995): Vplyv Supresivitu a Biostimu na úrodu a kvalitu cukrovej repy. In: Listy cukrovarnícké a řepářské, roč. 111, č. 9. s. 254 - 255.
- [11] VILLÁR, G. (1999): Atonik – prínos pre efektívne pestovanie repy cukrovej. In: Tretia vedecká celoslovenská repárska konferencia (zbor. refer.), Nitra: Agrotár, s. 194 - 198.
- [12] ZÁHRADNÍČEK, J. a kol. (1996): Oveřování vlivu preparátu Atonik na technologickou jakost vegetující a dlouhodobě skladované cukrovky.

- In: Listy cukrovarnické a řepařské, roč. 112, č. 3, s. 75 - 77.
- [13] ZAHRADNÍČEK, J. - PULKRÁBEK, J. (2000): Vliv foliární aplikace Amistaru na technologickou jakost cukrovky. In: Řepařství (sbor. z konfer.), Praha: ČZU, s. 137 - 140.

#### **ADDRESS OF AUTHORS**

**Ivan Černý\***: Ivan.Cerny@uniag.sk  
Dept. of Plant Production, Faculty of Agrobiolgy and Food Resources,  
The Slovak Agricultural University in Nitra,  
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovak Republic  
Tel. 00421 37 65 08 231

**Peter Ondrišík**: Peter.Ondrisik@uniag.sk  
Department of Environmentalism and Zoology, Faculty of Agrobiolgy and Food Resources,  
The Slovak Agricultural University in Nitra,  
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovak Republic  
Tel. 00421 37 65 08 427

\* author for correspondence

