
QUALITY OF SUGAR BEET AND DYNAMICS OF CHANGES DURING VEGETATION IN THE REGION OF MIDDLE MORAVIA

Chodurová M., Hřivna L.

Food technology, Institute of Food Technology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xchodur0@node.mendelu.cz

ABSTRACT

Within four year field trials in the region Haná grow and progress of sugar beet was monitoring at the twenty stations during vegetation. Simultaneously the yield and technological quality tubers were examined. Takeovers of samples started in the last decade of July and were continuing till the beginning of September. Sugar beet leaf area increased till the third decade when reached to 730 grams per plant, than falled. Root equally increased and reached growths between particular takeovers didn't vary. Beets weight in beginning of September was observed 755 grams per plant. Digestion the most growth in the turn of July and August, but was substandard (14.8%) in the last takeover. Water-soluble ash content was positive and decreased from 0.47% to 0.38%. Deepest fall was observed in the August. Positive trend was detected in alpha amino nitrogen, which provable felled in the all takeovers to finally 27 mg in the 100 grams sugar beet. This positively evaluated means of alpha amino nitrogen and water-soluble ash cause better quality class in MB factor resolution, when it finally reached 24.5. Excepted digestion we evaluate this conclusion as positive, it is confirmed testified to yield of beets, determined in the last takeover of 69 tons per hectare.

Key words: sugar beet, digestion, soluble ashes, alpha-aminonitrogen, MB factor

ÚVOD

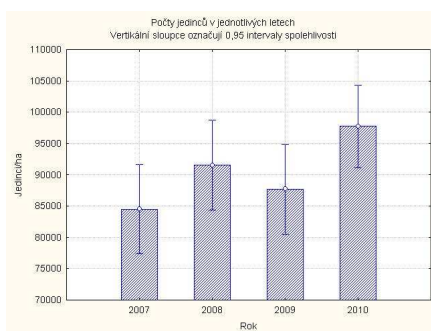
Pod pojmem technologická jakost cukrovky rozumíme komplex biologických, chemických, fyzikálně chemických a mechanických vlastností řepné bulvy, které rozhodují o jejím rentabilním a vhodném skladování a továrním zpracování při dosažení vysoké výtěžnosti bílého cukru (rafinády) (DRAYCOTT, CHRISTENSEN, 2003). Z biologických vlastností (znaků) jsou to hlavně tvar, velikost, hmotnost bulvy, její technologická vyzrálost, zdravotní stav a rezistence vůči skládkovým chorobám (PULKRÁBEK ET AL., 2007). Z vlastností chemických jsou nejdůležitější obsah sacharózy a obsah necukrů, zejména solí sodných a draselných, dusíkatých látek (amidů a volných aminokyselin) a redukujících cukrů (invertů). Z fyzikálně-chemických vlastností je to hlavně pH, turgor (osmotický tlak) buněčné šťávy (JŮZL ET AL, 2000). Z mechanických vlastností je to pružnost, pevnost a odpor k řezání. Pokud jde o tvar bulvy, optimální je kuželovitý s nevětveným kořenem. Opakem je tvar celerovitý „mrcasatý“ s postranními kořeny, které se při sklizni, dopravě a manipulaci ulamují. Taková řepa je technologicky méně hodnotná, hůře se skladuje a při plavení, praní a zpracování vykazuje vyšší ztráty (ZAHRADNÍČEK, PULKRÁBEK, 2000). Jedním z nejdůležitějších kritérií technologické jakosti je cukernatost (digesce), rozpustný popel (Pp), alfa-amino dusík a MB faktor (množství vyrobené melasy v % vztaheno na 100 kg vyrobeného bílého cukru), který charakterizuje vyzrálost cukrovky (SKALICKÝ, 1994). Na technologickou jakost cukrovky působí řada vlivů, které ovlivňují její konečné zpracování. Je to vliv prostředí, stanoviště, půdních a povětrnostních podmínek, odrůdy, použité agrotechniky, působení chorob, škůdců a plevelů (PULKRÁBEK ET AL., 2011). Tyto faktory se také promítají v dynamice růstu kořene i nadzemních částí rostlin cukrovky a ovlivňují tvorbu kvalitativních parametrů během vegetace. Vliv těchto faktorů na růst a tvorbu kvalitativních parametrů cukrovky během vegetace byl pozorován v rámci námi prováděného monitoringu.

MATERIÁL A METODIKA

Dynamika změn byla sledována u 20 - ti vybraných ploch porostů cukrovky nacházejících se ve středomoravském regionu. Lokality byly systematicky vybrány u jednotlivých pěstitelů tak, aby reprezentovaly cca 4000 ha ploch osetých cukrovkou. Odběrová stanoviště byla vybrána tak, aby vždy jedno stanoviště reprezentovalo plochu cca 200 ha. Navíc byly rozmístěny tak, aby odebírané vzorky charakterizovaly průměrný stav porostu v celém rajonu. Na vybraných odběrových místech byly v rámci pěstitelské technologie uplatňovány agrotechnické postupy zajišťované místními agronomickými pracovníky daného zemědělského subjektu, kterému pěstitelská plocha patřila. V rámci našeho pozorování jsme se zaměřili z agrotechnických dat na získání informací o použitých výsevcích. Ze získaných informací vyplynulo, že se počet jedinců každým rokem měnil (graf 1) a pohyboval se v rozmezí od 84 535 do 97 755 jedinců/ha. Na každém stanovišti byly

v porostu cukrovky vybrány vždy dva řádky, které charakterizovaly průměrný stav na daném pozemku. Tyto řádky byly od sebe navzájem vzdáleny 10 m a nacházely se mimo okraje pozemku. Při každém odběru bylo odebráno 10 řep. V následujícím vzorkování byly v řádku vždy vynechány 3 rostliny cukrovky a pokračovalo se průběžně na stejném řádku (FRIML, TICHÁ 1986).

Odběry byly zahájeny v poslední dekádě měsíce července (24.7.) a pokračovaly ve 14 - ti denních intervalech. Celkem za vegetaci byly provedeny 4 odběry (24.7.; 7.8.; 21.8.; 4.9.). U odebraných vzorků cukrovky byly stanoveny technologické parametry. V každém odběru byla zjištěna i hmotnost bulev a chrástu. Jednotlivé parametry technologické kvality bulev byly stanoveny po homogenizaci na Staňkově krouhače. Obsah rozpustného popela byl stanoven konduktometricky po výluhu řízků destilovanou vodou v poměru 6,87 : 1, obsah sacharózy pak byl stanoven studenou digescí po čffení octanem olovnatým a filtrát byl proměřen na polarimetru. Stanovení alfa-aminodusíku bylo provedeno kolorimetricky (FRIML, TICHÁ 1986). Dále byla sledována vyzrállost cukrovky definovaná hodnotou MB-faktoru stanoveného výpočtem.



Graf 1 Počet jedinců v jednotlivých letech

Stanovení digesce: Vlastní měření vzorku připraveného dle výše uvedené metodiky proběhlo na přístroji POLAMAT S nebo POLARTRONIC E.

Stanovení rozpustného popela v řepě: Po přípravě vzorku bylo vlastní měření realizováno na konduktometru Inolab Level WTW.

Stanovení α – animodusíku: škodlivý dusík byl stanoven kolorimetricky na základě srovnání vzorků se standardní škálou barev etalonu.

Pro výpočet **MB faktoru** byla využita znalost digesce (D_g , cukernatost), rozpustného popela (P_p) a α – aminodusíku (αN .)

Vzorce pro výpočet:

B – faktor: Výtěžnost bílého cukru (rafinády) v % pomocí Lüdeckeho vzorce.

$$B = Dg - 4,25 \cdot Pp - \alpha N \cdot 25$$

M – faktor: Výtěžnost melasy %.

$$M = 8 \cdot Pp$$

MB – faktor: Vyjadřuje množství vyprodukované melasy na vyrobený bílý cukr v %.

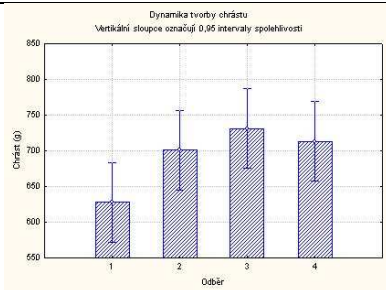
$$MB = \frac{100 \cdot M}{B}$$

Vyhodnocení výsledků

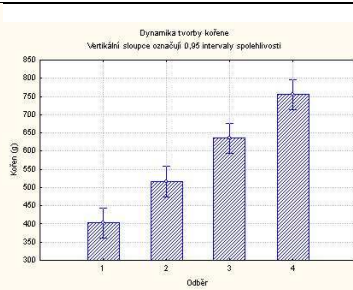
Hodnocení získaných dat bylo provedeno metodou jednofaktorové analýzy variance s následným testováním průkaznosti rozdílů dle Tukeye (STÁVKOVÁ, DUFEK 2005) při využití software STATISTICA 8.0 (StatSoft, Inc.).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Dynamika tvorby chrástu a bulev je zachycena v grafech 2 a 3. Z dosažených výsledků vyplývá, že největší hmotnost a tedy i největší asimilační plochu vykazovaly listy cukrovky při třetím odběru tj. 21.8., následně začalo docházet k redukci listové plochy, což bylo spojeno s přetrvávající dynamickou tvorbou kořenové části, která intenzivně rostla v průběhu celého pozorování. Zatímco přírůstky kořene mezi jednotlivými odběry dosahovaly průkazných hodnot, dynamika změn listové plochy během našeho pozorování vykazovala změny neprůkazné. Je to dáno tím, že chrást, jak uvádí (DRAYCOTT, CHRISTENSEN, 2003, HRIVNA ET AL. 2004) se tvoří především v první polovině vegetace, kdy v růstu předbíhá kořenovou část. Ta se začíná tvořit intenzivně až v průběhu měsíců července a srpna a právě v srpnu jsou přírůstky kořene nejvyšší. To potvrzují i naše výsledky, podle kterých se vyrovnává hmotnost kořene a chrástu mezi 3. a 4. odběrem, tj v poslední dekádě měsíce srpna. Následně se pak hmotnost kořene zvyšuje, zatímco růst nových listů nestačí plně kompenzovat úbytek listové plochy v důsledku odumírání starých listů a hmotnost chrástu oproti předcházejícímu odběru klesá.



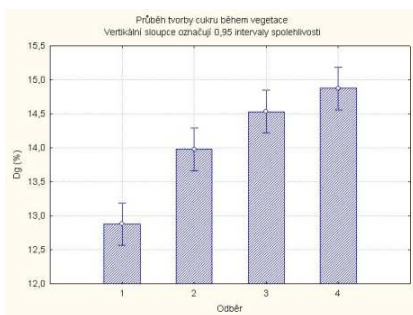
Graf 2 Dynamika změn chrátu



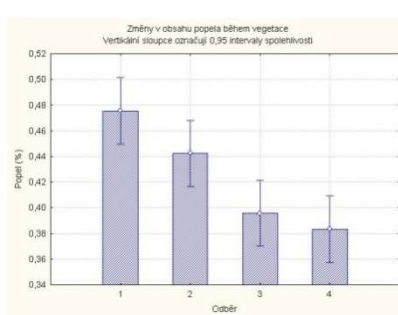
Graf 3 Dynamika změn kořene

Digestce na začátku vzorkování byla velmi nízká a dosahovala v průměru hodnot 12,8 % (graf 4). Mezi 1. a 2. odběrem se tvorba cukru průkazně zvyšovala (o 1,2 %) až na hodnotu 14 %. Při posledním odběru tj. začátkem měsíce září se průměrná digestce pohybovala na úrovni 14,8 %, což ukazovalo na podprůměrné hodnoty (ŠNOBL, PULKRÁBEK, 2007). Uvádí se, že cukernatost by se měla pohybovat v období sklizně v rozmezí 16 – 18 %, což s ohledem na termín posledního odběru bylo stěží dosažitelné (KUČEROVÁ, 2007). Tvorba cukru a jeho translokace do bulev korelovala s jejich růstem, byla ale méně intenzivní a to se v konečné cukernatosti negativně odrazilo.

Obsah rozpustného popela se pohyboval během celé vegetace v průměru v rozmezí hodnot 0,47 – 0,38 % (graf 5). Postupně klesal, což příznivě ovlivnilo technologickou jakost cukrovky a pozitivně se odrazilo v produkci melasy.



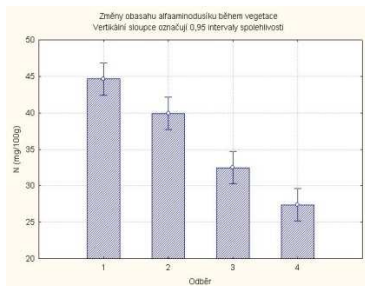
Graf 4 Dynamika změn digestce



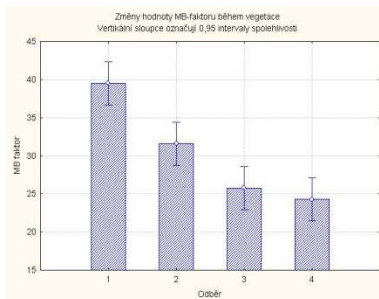
Graf 5 Dynamika změn rozpustného popela

Stejně příznivé trendy byly zaznamenány i v obsahu alfa – aminodusíku, kde byly nejvyšší hodnoty pozorovány při 1. odběru (44,8 mg/100 g řepy), poté se postupně průkazně snižovaly až na průměrnou hodnotu 27 mg/100 g řepy (graf 6), což charakterizuje vysokou kvalitu suroviny. Nízký obsah škodlivého dusíku korespondoval zřejmě s použitou agrotechnikou, uplatňovanou většinou

zemědělských subjektů založenou na omezených vstupech dusíkatých hnojiv. Svou roli zde v některých ročních sebral zřejmě i průběh povětrnosti. Např. intenzivní srážky v období měsíce května v roce 2010, které přispěly k tomu, že cukrovka neměla k dispozici nadbytek dusíku v důsledku jeho vyplavení do spodních vrstev mimo dosah kořenového systému.

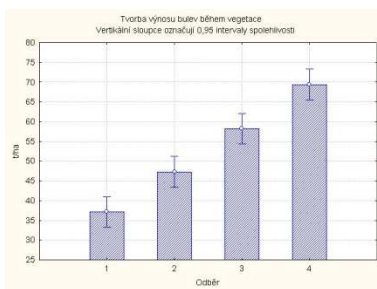


Graf 6 Dynamika změn alfa-aminodusíku



Graf 7 Dynamika změn MB faktoru

Se snižováním obsahu rozpustného popela a alfa - aminodusíku se během vegetace snižovala i hodnota MB faktoru (graf 7). Na konci monitoringu tj. při 4. odběru byla hodnota MB faktoru v průměru 24,5 (graf 7). Vzhledem k tomu, že se jednalo o cca 14dní před sklizní některých z porostů, můžeme tuto hodnotu považovat za příznivou, protože se dalo předpokládat, že sklizňová hodnota bude ještě příznivější a dosáhne hodnot v rozmezí 12-22 , což lze považovat za cukrovku vyzrálou a pro sklizeň vhodnou (ZAHRADNÍČEK, JARÝ, 2003). S výjimkou stanovené digesce můžeme výsledky monitoringu považovat za příznivé, svědčí o tom i výše výnosu bulev stanovená při posledním odběru, který dosahoval 69 t.ha⁻¹.



Graf 8 Dynamika tvorby výnosu

ZÁVĚR

Uvedené výsledky polního pokusu vykázaly různé hodnoty v jednotlivých letech monitoringu a slouží jako kontrola jakosti cukrové řepy v jedné z nejvýznamnějších lokalit jejího pěstování. Rozdílná dynamika výnosových a kvalitativních charakteristik koresponduje s výsledky uváděnými

v literatuře. Výnosové parametry cukrovky odpovídají požadavkům, avšak kvalitativní ukazatele, jako je cukernatost nebo MB faktor, mající přímý vliv na zhodnocení produktu, nedosáhly požadovaných hodnot. Příčinou byly nepříznivé povětrnostní podmínky ve sledovaných letech, které negativně ovlivnily především obsah cukru. Pokus má význam nejen jako průběžný monitoring s důležitými výsledky pro pěstitele, ale i jako modelový příklad pro studenty závěrečných prací.

LITERATURA

Friml, M., Tichá, B.: Laboratorní kontrola cukrovarnické výroby. Díl I Základní rozborů. Praha: VÚPP Středisko technických informací potravinářského průmyslu, 1986, 152 stran.

Hřivna, L., Borovička, K., Bízík, J., Veverka, K., Bittner, V.: Komplexní výživa cukrovky. Vydáno ve spolupráci se Svazem pěstitelů cukrovky ČR a časopisem *Listy cukrovarnické a řepařské*, 2004.

Jůzl, M., Pulkrábek, J., Diviš, J. a kol.: Rostlinná výroba III. 1. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2000, 232 stran. ISBN 80-7157-446-5.

Kučerová, J.: Technologie sacharidů – návody do cvičení, 2. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2007, 96 stran. ISBN 978-80-7375-114-2.

Pulkrábek, J., Urban, J., Pazderů, K., Švachula, V. (2011): Pěstování cukrové řepy a její vliv na životní prostředí. *Listy cukrov. a řep.*, roč.127, č.2. s. 57-62

Stávková, J., Dufek, J. (2005): Biometrika. MZLU v Brně. 194 s.

Šnobl, J., Pulkrábek, J. (2007): Základy rostlinné produkce. 1. dotisk, 2. přepracované vydání. Praha. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů Česká zemědělská univerzita v Praze. 172 s. ISBN 978-80-213-1340-8.

Vaněk, V. a kol.: Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. 3. vydání. Praha: Redakce odborných časopisů, 2002, 132 stran. ISBN 80-902413-1-3.

Zahradníček, J., Jary, J.: Technologická jakost cukrovky a vlivy na ni působící. *Listy cukrovarnické a řepařské*. VUC Praha, a.s., ročník 119, č. 12, prosinec 2003. ISSN 1210-3306.

http://www.agroweb.cz/Vynosova-schpnost-cukrovky_s44x10564.html

http://www.agroweb.cz/Vliv-animalni-a-mineralni-vyzivy-na-metabolismus-a-technologickou-jakost-cukrovky_s45x9471.html

<http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?cid=9444>