
THE INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON QUALITY OF POTATOES

Bubeníčková A., Jůzl M.

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

E-mail: xbubeni0@mendelu.cz

ABSTRACT

The aim of the study was to observe differences in controlled release fertilizers (urease inhibitor) and conventional fertilizer (urea) and their influence on quality of potatoes. The purpose of this work was evaluated the color of potatoes, established quality of table potatoes and measuring starch in potatoes. There were evaluated two varieties of potatoes: Karin, Red Anna and two types of fertilizer (urea, urea with urease inhibitor) in differential concentration (100%, 80 % and 60%). The measurements were realized in laboratory of Mendel University in Brno- Department of Food technology. Results of color measurement had shown that the lower value of lightness achieved type Karin and there were obtained significantly differences ($P < 0.05$) in types of potatoes, used fertilizers and concentration of fertilizer. The content of starch in type Red Anna was significantly higher ($P < 0.05$) in samples with conventional fertilizer than controlled release fertilizer. Determination of quality of table potatoes had shown that there were no significantly differences between samples. Each of samples were compared with Potato Variety index and got boiling type B.

Key words: potatoes, fertilizer, urease inhibitors, color, starch

Acknowledgments: This study was supported by the Research plan No. MSM6215648905 „Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change“, which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic

ÚVOD

Brambory jsou plodinou náročnou na živiny. Jedním ze základních předpokladů pěstitelského úspěchu je proto zajistit jim jejich optimální množství. Příjem a využití živin z půdního roztoku je velmi složitý proces založený na vzájemně se ovlivňujícím působení mnoha vnitřních a vnějších faktorů (Kasal et al., 2010).

Používání hnojiv má tak nezastupitelnou roli v přívodu organických látek a živin do půdy a tím i v udržování a zvyšování půdní úrodnosti. Kromě toho významnou měrou zasahují do úrovně výnosu i jeho kvality a náklady na hnojiva tvoří nezanedbatelnou část celkových nákladů. Při nesprávném používání především dusíkatých hnojiv může dojít nejen k nežádoucímu ovlivnění kvality bramborových hlíz, ale také k ohrožení životního prostředí, např. vyplavení nitrátového dusíku, těkaní čpavkového dusíku (Mengel, Kirkby, 2001).

Proto i výrobci hledají cestu, jak nabídnout kvalitnější produkt uživatelům. Jednou z možností je úprava chování hnojiva po jeho aplikaci do půdy. Úprava chování hnojiv se nejčastěji řeší přidávkou inhibitorů přímo k hnojivu nebo současně s jeho aplikací. Pokud hovoříme o regulaci mikrobiologických procesů v půdě, využíváme k omezení těchto přeměn v případě aplikace močoviny inhibitory ureázy (Tlustoš et al., 2007). Principem je dočasné potlačení činnosti enzymu ureáza, který po kontaktu močoviny s půdou urychluje vznik amoniaku, který jako NH_3 uniká do ovzduší nebo se sorbuje ve formě NH_4^+ na půdní částice (Mráz, 2007).

Ve srovnání s neupravenou močovinou jsou působením inhibitoru ureázy eliminovány ztráty dusíku únikem amoniaku a vytvořeny lepší předpoklady pro transport nerozložené močoviny ke kořenům rostlin. Vzhledem k uvedeným vlastnostem hnojiva je možné jeho použití v nových technologických postupech při hnojení rostlin, které jsou šetrné k životnímu prostředí a omezují znečišťování vod a ovzduší (Růžek, 2008).

Cílem této práce bude prověřit rozdíly ve využití dusíku z hnojiv s řízeným uvolňováním dusíku (s inhibitory ureázy) oproti shodným hnojivům bez řízeného uvolňování dusíku a jejich vliv na kvalitativní parametry brambor.

MATERIÁL A METODIKA

Byly získány tři varianty dvou genotypů (Red Anna, Karin) hnojené standardní močovinou (MO) – kontrolní varianta s dávkou na úrovni 100 % vypočítané dávky N, varianta s aplikací 80 % základní dávky a aplikací na úrovni 60 % základní dávky N. Analogicky k tomu byly dostupné tři varianty s močovinou s inhibitorem ureázy (US) v dávkách 100 %, 80 % a 60 % základní dávky N. Sledovanými jakostními parametry byla barva, obsah škrobu a stolní hodnota.

Pro velmi přesné měření barvy hlíz byl využit stolní spektrofotometr KONICA MINOLTA CM-3500d, s charakteristikou měření d/8. Na řezu hlízy byly sledovány charakteristiky světlosti nebo jasu L^* a souřadnice a^* a b^* popisující charakter barvy.

Stanovení škrobnatosti brambor bylo provedeno polarimetricky podle Ewarse - Metoda ES, převzata ze směrnice Komise 99/79/ES.

Na závěr bylo provedeno stanovení stolní hodnoty- sledovanými deskriptory byly konzistence, struktura, moučnatost, vlhkost, nedostatky v chuti, tmavnutí vařených hlíz. Stolní hodnota byla provedena bodovým systémem: konzistence- velmi měkká (1) až velmi pevná (9), struktura- jemná (3) až hrubá (7), moučnatost – velmi slabá (1) až velmi silná (9), vlhkost – velmi slabá (1) až velmi silná (9), nedostatky v chuti – nepatrné (1) až velmi silné (9), tmavnutí hlíz po uvaření – velmi slabé (1) až velmi silné (9) (Čermák, 2010).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Při měření barvy hlíz byly zjištěny hodnoty uvedené v následující tabulce.

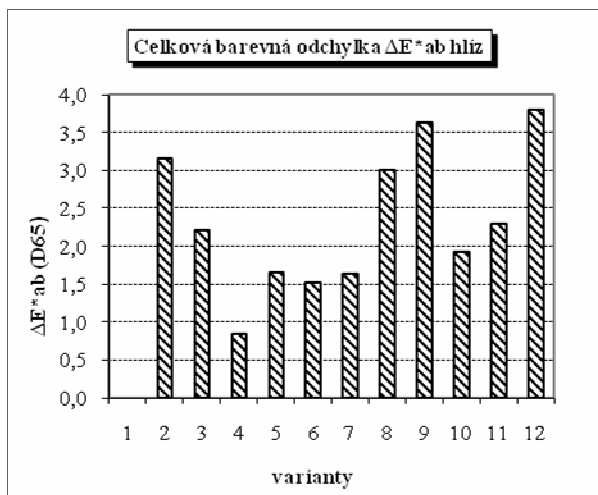
Tab. 1 Hodnoty CIE L*a*b* syrových hlíz

	L*			a*			b*			ΔE*ab
	x□	S _x	V _x	x□	S _x	V _x	x□	S _x	V _x	
Red A. MO 100%	74,17	1,91	0,03	0,71	0,22	0,31	32,15	2,21	0,07	0
Red A. MO 80%	73,34	1,69	0,02	0,22	0,12	0,54	29,14	0,85	0,03	3,15
Red A. MO 60%	74,63	2,08	0,03	0,50	0,25	0,50	29,99	1,78	0,06	2,21
Red A US 100%	74,78	0,97	0,01	0,89	0,19	0,22	31,85	1,23	0,04	0,84
Red A. US 80%	73,83	0,97	0,01	0,55	0,18	0,33	30,52	1,28	0,04	1,66
Red A. US 60%	74,18	2,19	0,03	0,28	0,32	1,11	30,70	1,13	0,04	1,51
Karin MO 100%	74,54	0,75	0,01	-0,57	0,32	-0,57	33,08	1,87	0,06	1,63
Karin MO 80%	75,00	1,41	0,02	-0,50	0,42	-0,83	29,54	1,70	0,06	3,00
Karin MO 60%	76,29	0,78	0,01	-0,49	0,46	-0,92	34,84	1,90	0,05	3,63
Karin US 100%	75,12	1,17	0,02	-0,69	0,25	-0,36	31,24	2,54	0,08	1,92
Karin US 80%	74,97	0,95	0,01	-0,91	0,14	-0,16	30,73	1,52	0,05	2,29
Karin US 60%	75,22	1,45	0,02	-0,64	0,42	-0,66	28,75	2,26	0,08	3,80

*ΔE*ab označuje celkovou odchylku, jako standard byla zvolena Red Anna MO 100 %*

Nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u parametru L* (P>0,05) mezi použitými hnojivy (MOxUS) a jednotlivými koncentracemi hnojiva (100x80x60) v rámci jedné odrůdy. Naopak statisticky průkazný rozdíl u parametrů L* (P<0,05) byl zjištěn mezi jednotlivými odrůdami. U parametru a* byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl (P<0,05) jak mezi jednotlivými odrůdami, tak i koncentracemi a použitými hnojivy. Parametr b* se statisticky průkazně lišil (P<0,05) mezi koncentracemi použitých hnojiv.

Světlejší odrůdou byla průkazně (P>0,05) odrůda Karin, nejvyšší intenzitu barevné souřadnice (a*=0,89) měla odrůda Red Anna s obsahem ureázy 100%. Parametr b* byl nejvyšší u odrůdy Karin s obsahem močoviny 60% (Tab. 1). Odchylka ΔE*ab nad hodnotu 2,5 označuje vzorky rozdílné od standardu (Red Anna MO 100 %), jak ukazuje graf č. 1.



Z chemických analýz byl zjišťován pouze obsah škrobu v hlízách daných odrůd. Obsah škrobu byl stanoven z důvodu přímé souvislosti s moučnatostí, konzistencí, strukturou i vlhkostí. Tyto znaky patří mezi rozhodující parametry pro zařazení bramborových hlíz do varných typů a určení, které bramborové výrobky jsou vhodné či nevhodné pro konzum.

Tab. 2 Obsah škrobu v bramborových hlízách (v hm. %)

	\bar{x} (%)	S_x	V_x
Red Anna MO 100%	15,00	0,15	0,01
Red Anna MO 80%	14,96	0,15	0,01
Red Anna MO 60%	12,60	0,02	0,02
Red Anna US 100%	13,67	0,02	0,02
Red Anna US 80%	13,92	0,15	0,01
Red Anna US 60%	12,48	0,13	0,01
Karin MO 100%	13,46	0,11	0,01
Karin MO 80%	16,52	0,06	0,01
Karin MO 60%	16,19	0,19	0,01
Karin US 100%	15,77	0,00	0,00
Karin US 80%	15,79	0,17	0,01
Karin US 60%	16,57	0,15	0,01

MENDELNET 2010

Mezi odrůdami (Red Anna x Karin) byl nalezen statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$), dále se statisticky průkazně ($P < 0,05$) lišila použitá hnojiva (MO x US). U odrůdy Red Anna došlo k poklesu obsahu škrobu vlivem použitého hnojiva US, u odrůdy Karin nebyl tento pokles zaznamenán. Statisticky průkazný rozdíl nebyl zjištěn mezi koncentracemi 100% a 80% u hnojiva US. Vyšší množství škrobu bylo zjištěno v hlízách odrůdy Karin, zatímco hlízy odrůdy Red Anna vykazovaly nižší obsah škrobu. V senzorkém hodnocení byly získány podobné závěry (Tab. 3).

U brambor určených pro výrobu škrobu má prvořadý význam hektarový výnos škrobu, u konzumních brambor a brambor určených ke zpracování na potravinářské výrobky zaleží vedle výše výnosu, obsahu sušiny, skladovatelnosti a nutriční hodnoty i na dobré úrovni stolní hodnoty.

Tab. 3 Stolní hodnota uvařených hlíz

	Red A. MO 100 %	Red A. MO 80 %	Red A. MO 60 %	Red A. US 100 %	Red A. US 80 %	Red A. US 60 %	Kar- in MO 100 %	Kar- in MO 80 %	Kar- in MO 60 %	Kar- in US 100 %	Kar- in US 80 %	Kar- in US 60 %
konzi- stence	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
struktura	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
moučna- tost	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4
vlhkost	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3
nedostatky v chuti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
tmavnutí vař. hlíz	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4
varný typ	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Posuzováním vzorků podle SRN normy (zařazení do varných typů) bylo zjištěno, že odrůdy Karin a Red Anna odpovídají dle hodnocení varnému typu B. Výsledky byly tedy shodné s popisem v Katalogu odrůd. Mezi vzorky nebyly zaznamenány značné rozdíly, lišily se pouze ve znaku moučnatosti a vlhkosti. Moučnatost i vlhkost je subjektivně hodnocený vztah, který je v přímé souvislosti s obsahem škrobu.

ZÁVĚR

Významnou živinou, která se podílí na výši výnosu, je dusík, který patří k základním stavebním prvkům, z nichž se tvoří bílkoviny. Dusík má přímý vliv i na kvalitu brambor. Vysoké dávky dusíku však negativně ovlivňují životní prostředí možnou kontaminací spodních vod. Z tohoto důvodu se nyní posuzuje možnost využití hnojiv s inhibitory. Použitím inhibitorů se zvyšuje efektivnost využití dusíku dodávaného v hnojivu tak, aby byl maximálně přijímán rostlinou a pokud ne, aby byl zabudován do organických vazeb v půdě. Tím se podstatně snižuje riziko ztrát dusíku vyplavením.

Z výsledku pokusů vyplývá, že použité hnojivo US nemá statisticky průkazný vliv na parametr světlosti L*, ani na barevnou souřadnici b*. V případě stanovení škrobu bylo zjištěno, že u odrůdy Red Anna došlo k poklesu obsahu škrobu vlivem použitého hnojiva US, u odrůdy Karin nebyl tento pokles zaznamenán. U všech vzorků bylo provedeno určení stolní hodnoty, mezi jednotlivými vzorky nebyly zaznamenány značné rozdíly a byly shodné s popisem v Katalogu odrůd.

POUŽITÁ LITERATURA

Čermák V. (2010): Seznam doporučených odrůd bramboru, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 127 s, ISBN 978-80-7401-025-5

Kasal, P., Čepl, J., Vokál B. (2010): Hnojení brambor, Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 24 s, ISBN 978-80-86940-24-3

Mengel, K., Kirkby, E. A. (2001): Principles of Plant Nutrition. 5th Edition, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 849 s.

Mráz, J., (2007): Urea stabil- efektivní zdroj dusíku pro polní plodiny, Sborník z konference „Prosperující olejnin“, 121-122 s.

Růžek, P. (2008): Technologie hnojení novým dusíkatým hnojivem Urea^{stabil} pro různé systémy zpracování půdy, Ověřená technologie, 4 s.

Tlustoš, P., Pavlíková, D., Čabelková, L., Svoboda L., Najmanová, J. (2007): Vývoj nových dusíkatých hnojiv a jejich uplatnění. In: Sborník z mezinárodní konference „Racionální použití hnojiv“ ČZU v Praze, 46-55 s.