

POUŽITÍ CHLOROFYLMETRU K HODNOCENÍ VÝŽIVNÉHO STAVU CUKROVKY

Lucie BEČKOVÁ, Josef PULKRÁBEK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: The aim of our work is to determine if it is possible to use changes in chlorophyll content (SPAD values measured by chlorophyll meter SPAD-502) for optimisation of sugarbeet plants' nitrogen fertilizing. The results have shown, that chlorophyllmeter SPAD-502 is not accurate enough for sugar beet nutrient state determination in early growth stage (4-8 true leaves) and for nitrogen rate optimisation for additional fertilizing under agricultural field conditions.

Úvod

Při určení optimální dávky jednotlivých živin a zejména dusíku pro cukrovou řepu jde vždy o určitý kompromis mezi výnosem bulev a jejich kvalitou. Základním vodítkem pro optimalizaci dávky dusíku je zásoba nitrátového dusíku v půdě a anorganické rozklady rostlin v období pátého pravého listu. Protože doporučení dávky dusíku pro cukrovou řepu dle koncentrace živin v jejich listech vyžaduje nákladné laboratorní vybavení a určitý čas, hodnotili jsme méně nákladnou a časově méně náročnou metodu – měření „zelenosti“ listů pomocí chlorofylmetru. Podle mnoha autorů jsou hodnoty chlorofylmetru u řady plodin v těsné závislosti s koncentrací dusíku v listech, což umožňuje využití chlorofylmetru k stanovení potřeby přihnojení dusíkem (např. u kukuřice Dwyer et al., 1995; brambor Fonseka – Asanuma – Ichii, 1997; obilnin Peltonen – Virtanen – Hagrén, 1995).

Metodika

V letech 1999 až 2001 byl na pokusných plochách Výzkumné stanice Agronomické fakulty ČZU v Červeném Újezdě zakládán maloparcelkový pokus s cukrovou řepou. V průběhu vegetace byl u rostlin hnojených 0 až 200 kg N.ha⁻¹ sledován obsah dusíku v sušině čepelí (%) a měřeny hodnoty SPAD (relativní obsah chlorofylu). V letech 2001 až 2003 jsme na 77 provozních plochách měřili hodnoty SPAD a stanovili obsah dusíku v sušině listů cukrovky v růstové fázi 4 až 8 pravých listů.

Hodnoty SPAD jsme stanovili přístrojem chlorofylmetr SPAD-502, který umožňuje rychlé a nedestruktivní stanovení relativního obsahu chlorofylu měřením transmise záření přes list. Měřili jsme vždy v horní třetině listové čepelě středně starých listů cukrovky (podle metodiky uvedené Pulkrábekem, 1998). Obsah dusíku v sušině byl stanoven Kjeldahlovou metodou.

Výsledky

Obsah chlorofylu se v závislosti na dávce dusíkatého hnojiva zvýšil v průměru o 38 až 87 jednotek SPAD, tj. o 6,7 - 15,2 % proti nehnojeným rostlinám (tab.1). Mezi dávkou dusíku a hodnotami SPAD jsme ve všech růstových fázích stanovili přímo úměrnou korelační závislost (tab.2). V tříletém hodnocení se těsnost korelačního vztahu (r^2) v jednotlivých růstových fázích pohybovala mezi 0,12⁺ (krátce po přihnojení) a 0,58⁺⁺ (na konci vegetace).

Tab.1: Obsah chlorofylu (hodnoty SPAD) u rostlin hnojených různými dávkami dusíku - vyjádřený v procentech nehnojené varianty

Dávka N (kg.ha ⁻¹)	fáze růstu cukrovky (BBCH)									Průměr
	33	35	39	41	42	43	45	46	47	
nehnojeno	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
50	104,9	108,5	108,7	109,0	106,2	103,4	107,1	102,0	110,5	106,7
50+50	105,5	112,6	110,9	111,2	113,1	106,9	109,7	105,4	113,8	109,9
100	110,3	114,1	109,7	108,2	109,0	109,3	107,8	105,4	111,3	109,5
150	108,0	113,1	114,4	116,5	114,5	111,4	112,4	109,9	116,0	112,9
200	111,3	117,4	116,8	117,7	117,6	113,0	116,9	109,8	116,7	115,2

Tab.2: Průkaznost (α) a těsnost (r^2) závislosti hodnot SPAD a dávky dusíku v jednotlivých růstových fázích

fáze BBCH	33	35	39	41	42	43	45	46	47
r^2	0,12 ⁺	0,41 ⁺⁺	0,43 ⁺⁺	0,42 ⁺⁺	0,29 ⁺⁺	0,16 ⁺	0,19 ⁺⁺	0,23 ⁺⁺	0,58 ⁺⁺
α	0,042	0,000	0,000	0,000	0,001	0,016	0,008	0,003	0,000

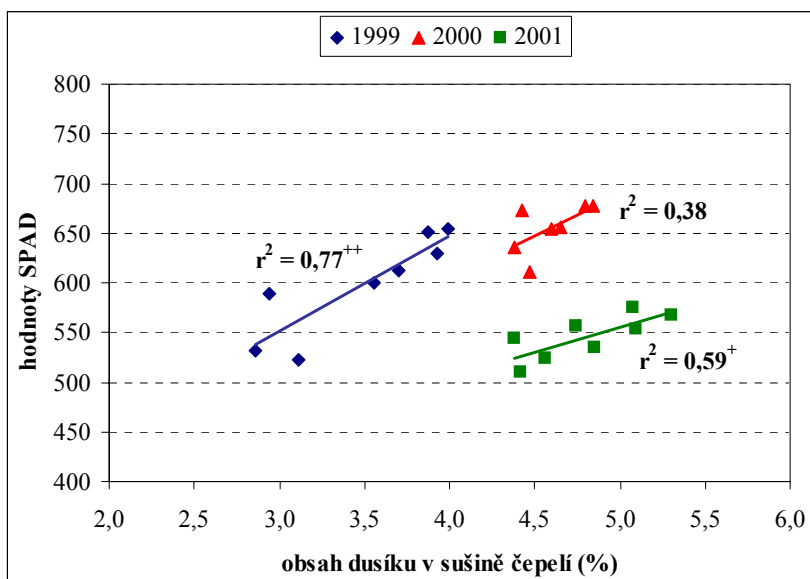
Statisticky průkazný vztah: + na 95% hladině významnosti, ++ na 99% hladině významnosti

Hodnoty SPAD se stejně jako obsah dusíku (%) v listech cukrové řepy mění s růstovou fází. Hodnoty SPAD se s růstem listového aparátu od začátku vegetace až do uzavření porostu rychle zvyšují, obsah dusíku naopak klesá. Není proto možné hodnotit vztah hodnot SPAD a obsahu dusíku v listech bez ohledu na fázi růstu.

V jednotlivých růstových fázích jsme u rostlin odebraných z maloparcelkových pokusů prokázali několik relativně silných korelačních závislostí mezi hodnotami SPAD a obsahem dusíku v listových čepelích, avšak ani v jedné fázi nebyla závislost statisticky průkazná ve všech třech pokusných ročnících. Nejsilnější korelační vztahy jsme zjistili při odběru rostlin ve fázi 8 až 15 listů, kdy jsme stanovili přímo úměrné lineární závislosti v roce 1999 ($r^2 = 0,77^{++}$) a v roce 2001 ($r^2 = 0,59^+$). V roce 2000 nebyla korelační závislost v této růstové fázi průkazná (graf 1).

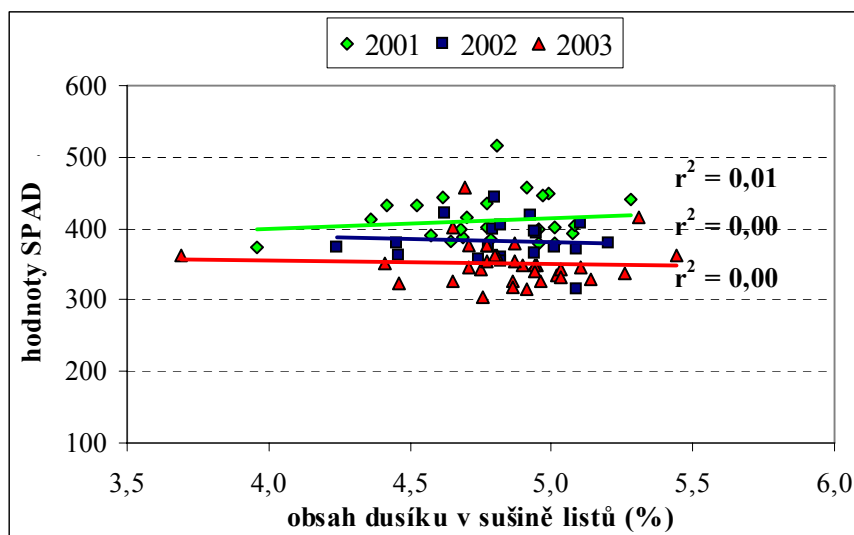
Tugnoli – Bettini (2000) stanovili silný korelační vztah ($r^2 = 0,83^{++}$) mezi hodnotami SPAD a obsahem dusíku v listech cukrovky ve fázi 6-8 pravých listů. Mambelli et al. (1997) stanovili těsný korelační vztah $r^2 = 0,76^{++}$ mezi hodnotami SPAD a obsahem dusíku v sušíně listů cukrovky ve fázi 8-10 pravých listů a $r^2 = 0,74^{++}$ ve fázi 10-12 pravých listů.

Graf 1: Vztah hodnot SPAD a obsahu dusíku (%) v listových čepelích, fáze 8 - 15 listů



Výsledky dosažené v maloparcelkových pokusech jsme ověřovali v provozních podmínkách. Na provozních plochách jsme měřili mladé rostliny cukrové řepy ve fázi 4-8 pravých listů. Ani v jednom roce jsme neprokázali žádnou korelační závislost mezi hodnotami SPAD a obsahem dusíku v listech. Důvodem, proč jsme korelaci neprokázali, mohou být rychlé změny hodnot SPAD i obsahu dusíku v rané fázi růstu (hodnoty SPAD se zvyšují, obsah dusíku klesá), odrůdové rozdíly a malé rozdíly ve výživném stavu mladých rostlin na provozních plochách (žádný z hodnocených vzorků neměl nadbytek ani velmi silný nedostatek dusíku).

Graf 2: Vztah hodnot SPAD a obsahu dusíku (%) v listech cukrovky, fáze 4-8 listů



Závěr a doporučení

Přestože jsme v maloparcelkových pokusech prokázali několik relativně silných závislostí mezi hodnotami SPAD stanovenými chlorofylmetrem SPAD-502 a obsahem dusíku v listech mladých rostlin cukrové řepy, při odběrech rostlin v provozních podmínkách jsme tyto vztahy nepotvrdili. Z výsledků vyplývá, že použití chlorofylmetru SPAD-502 neposkytuje v rané fázi růstu cukrovky (4 až 8 pravých listů) dostatečně přesné hodnoty pro posouzení výživného stavu cukrovky a nemůžeme ho tedy doporučit jako náhradu za rozbory rostlin pro optimalizaci dávky dusíku k přihnojení.

Literatura

DWYER, L.M. et al. (1995): Canadian Journal of Plant Science, 75: 179-182.

FONSEKA, D.H. – ASANUMA, K. – ICHII, M. (1997): Japanese Journal of Crop Science, 66 (4): 669-674.

MAMBELI, S. et al. (1997): IIRB Proceedings, 321-326.

PELTONEN, J. – VIRTANEN, A. – HAGGRÉN, E. (1995): Journal of Agronomy and Crop Science, 174 (5): 309-318.

PULKRÁBEK, J. (1998): Scientia Agriculturae Bohemica, 29 (1): 1-15.

TUGNOLI, V. – BETTINI, G. (2000): IIRB Proceedings, 419-424.

Adresa autora

Ing. Lucie Bečková (Jozefyová), Ph.D.

Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze,
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbát

Tel.: 224382537

Fax: 224382535

e-mail: beckova@af.czu.cz