

MANGAN JAKO SOUČÁST LISTOVÉ VÝŽIVY ŘEPKY: SOUČASNÝ PROBLÉM?!

Foliar Application of Manganese to Winter Oilseed Rape: a Recent Issue?!
Mangan-Blattdüngung zu Winterraps: Nach wie vor aktuell?!

Věnováno předčasně zesnulému Prof. Dr. Wernerovi Borchmannovi, Dr. h.c. jeho žáky

Wolfgang RÖHL; Ralf PÖPLAU; Sabine KAPPES

Summary: According to recent literature it is suggested to apply manganese foliar fertilizer to winter oilseed rape at a rate from 0.5 to 1.0 kg Mn/ha from stem elongation to the beginning of flowering. Depending on real conditions (limited availability of soil manganese because of drought) alterations of this regime can be helpful to prevent deficiency.

Key words: *manganese, foliar fertilization, oilseed rape*

Souhrn: S ohledem na současné literární studie je vhodné aplikovat mangan formou listové výživy u ozimé řepky, a to v dávce 0,5 – 1,0 kg Mn/ha ve fázi dlouhivého růstu a počátku kvetení. Záleží na aktuálních podmínkách (limitem je dostupnost manganu z půdy). Tato aplikace napomáhá prevenci deficitu manganu v rostlině.

Klíčová slova: *mangan, listová výživa, ozimá řepka*

Úvod

V průběhu předchozí konference AGRICULTURA – SCIENTIA – PROSPERITAS 2009 jsme informovali podrobněji o účinku aplikace bóru v ozimé řepce. Kromě toho byla během konference zmiňována řada agrotechnických a agronomických trendů, ke kterým patří změna spektra odrůd, posun k hybridním odrůdám, přizpůsobení se změnám klimatickým a také zavádění a orientace na výživu mikroelementy. V předchozí práci jsme informovali o vhodné aplikaci bóru ve fázi BBCH 50 – 61 (počátek květu) v dávce 300 – 500 g B/ha, další dávka bóru je možná v plném květu. Jako

jeden z důležitých účinků bóru jsme zdůraznili omezení stresu v období sucha (18). V tomto příspěvku se pokusíme dát obdobný náhled na hnojení manganem.

U ozimé řepky byl výnos v roce 2010 (průměr Německa 4,29 t/ha) v porovnání s rokem předchozím a s ohledem na první odhady o 12 % nižší. K tomu byl velký rozptyl v olejnatosti semen od necelých 40 % do 44 % (1). Domníváme se, že příčinou může být současné zanedbávání výživy mikroelementy.

Results and Discussion/Výsledky a diskuse

Tab. 1: Doporučení k listové výživě manganem na podzim

Fáze růstu	Dávka kg Mn/ha	pozn.	pramen
4 – 6 listů (BBCH 21 až 23)	0,16	2x až 3x chelátová forma	5
6 listů (BBCH 23)	0,14-0,21	zvýšení odolnosti proti mrazu a proti <i>Cylindrosporium</i> a <i>Botrytis</i>	6
8 listů (BBCH 25)	0,3/0,3	při nedostatku manganu, opakovat na jaře	8
	0,2/0,25	proti stresu opakovat v pozdním jaru	
	0,15 až 0,3	společně s POR (PSM), po odzkoušení mísitelnosti, společně s regulátory - opakovat v časném jaru do fáze BBCH 31	7

POR – prostředky ochrany rostlin (PSM -Pflanzenschutzmitteln)

Tab. 2.1 Doporučení k listové výživě manganem na jaře

Fáze růstu	Dávka kg Mn/ha	pozn.	pramen	
počátek dlouhivého růstu (BBCH 31)	0,3	• při nedostatku	chelátová forma, ve formě soli	8
	0,25	• předcházení stresu		
	0,5 až 1,0	• jako MnSO ₄	možné opakování do doby květu	16
0,1 až 0,2	• jako chelát			
dlouhivý růst (BBCH 31 až 39)	0,5 až 1,0	• jako chelát • společně s POR (PSM)		4
tvorba pupat (BBCH 50)	0,14 až 0,21	• na suchých stanovištích zdvojení dávky živin, příp. opakování		6
	1,0	• jako MnSO ₄		2

POR – prostředky ochrany rostlin (PSM -Pflanzenschutzmitteln)

Tab. 2.2 Doporučení k listové výživě manganem na jaře (pokračování)

Fáze růstu	Dávka kg Mn/ha	pozn.	pramen
počátek kvetení (BBCH 50 až 61)	1,0 až 2,0	• společně s POR (PSM)	3
		• „standardní opatření“	20
		• tank mix s POR (PSM)	
	1,0	• mnohostranná aplikace	21
		• optimální termín pro aplikaci	19
		• opakovat po 10 – 14 dnech	24
0,5 až 1,0	• při nízkém obsahu Mn v půdě	13	
	• při středním obsahu Mn v půdě a stresu		
	• společně s POR (PSM)		
0,1 až 0,2	• redukované množství při chelátové formě	16	
	• jako MnSO ₄		
kvetení (BBCH 62)	1,0	• jako chelát	při silném deficitu Mn
		• pozdní aplikace	19
	0,5	• při vyšším obsahu Mn v půdě	17
• jako MnSO ₄ nebo Mn-chelát			

POR – prostředky ochrany rostlin (PSM -Pflanzenschutzmitteln)

1. Mangan v půdě. Mikroelement mangan podléhá v půdě výrazné dynamice. K horšímu využití manganu a dalších mikroelementů z půd přispívá vápnění, jako zásah omezující přílišné okyselení půd. Další příčinou horšího využití mikroelementů z půd je aplikace vysokokonzentrovaných NPK hnojiv bez znalosti obsahu mikroelementů v půdě. Zavedení hnojení mikroelementy je na místě (Bergmann cit. v 16).

Utuzení půdy, okyselená půda, nasycení půdy vodou a nízké pH zlepšují využitelnost manganu, i během období sucha. Vysoké pH působí negativně (2, 4, 13, 16). Příliš razantní provzdušnění ornice bez opětovného utuzení a zároveň i intenzivní zpracování půdy mohou vést k omezenému využití manganu rostlinami (13, 14).

2. Mangan v rostlině. Ozimá řepka je středně náročná na hnojení manganem (12, 13, 16). Tento prvek, jako jedna z limitujících živin, je základním aktivátorem enzymů fotosyntézy, hraje významnou roli u přeměny cukrů a při syntéze tuků. Je významný pro tvorbu a stabilitu chloroplastů, syntézu bílkovin a redukci nitrátů (16). Mangan podporuje rezistenci rostlin proti stresu suchem a vysokými teplotami, zlepšuje tvorbu ligninu a odbourávání radikálů. Optimální zásobenost manganem ovlivňuje turgor a fotosyntézu (8). V dostatečném množství mangan minimalizuje potřebu vody rostlinou, podporuje přezimování a odolnost bakteriálním a houbovým chorobám (5, 6, 8). Účinek na omezené vyzimování ale svého času nemohl potvrdit Röhl (17).

Mangan se dobře v rostlině pohybuje s výjimkou přechodu ze starších listů do mladších. Nedostatky manganu jsou viditelné na nejmladších listech – mezižilkové chlorózy, žlutě mramorované listy, nekrózy, dále omezené kvetení a nasazení šesulí. Nedostatek způsobuje zpožděné dozrávání a sklizeně (16).

Nedostatek manganu způsobuje snížení výnosu řepky a ovlivňuje i kvalitu řepkového semene (8).

Mangan ovlivňuje olejnatost a fúzi mastných kyselin. Jsou ale i opačné názory některých autorů, kteří tvrdí, že mangan snižuje výnos i olejnatost řepky (Orlovius, 16). Ostatní praneny uvádějí, že olejnatost je závislá na odrůdě a genotypu (4).

3. Stanovení potřeby hnojení. Optimální stanovení potřeby hnojení manganem je dle spotřeby mikroelementu rostlinou během roku (23). Zemědělská praxe by měla vycházet z pravidelných rozborů půd a rozborů rostlin, podle kterých se stanoví potřeba hnojení (2, 9, 19, 20).

Jako optimální je uváděna koncentrace manganu v sušině 30 – 140 mg/kg, a to u plně vyvinutých mladých listů na hlavním výhonu. Někteří autoři doporučují provést odběr pro analýzu od fáze BBCH 49 – 65 (plný květ) (10, 19, 24), což může být příliš pozdě. Vhodnou aplikaci manganu uvádí tabulka 1 a 2.

Vzhledem k velké variabilitě obsahu Mn v listech a následnému doporučenému hnojení a vzhledem k rozlišným půdním podmínkám a vyššímu pH je vhodné Mn aplikovat profylakticky.

4. Hnojení manganem na podzim. Mangan se v půdě rychle mění na formu nevyužitelnou rostlinami (Mn²⁺ na Mn⁴⁺). Přesto je k doporučení hnojení manganem v dávce 50 kg/ha u velmi nízkých obsahů v půdě nebo v dávce 25 kg/ha při vyšším obsahu v půdě. Takovéto hnojení je smysluplné, pokud během vegetace rostlina mangan může využít (13). Někteří autoři nedoporučují hnojit manganem přímo do půdy i při nízkém obsahu v půdě (12, 21, 24). Příjem manganu může být podpořen fyziologicky kyselé působícími hnojivy, napomohou i půdy chudé na karbonáty s nízkým pH (16).

Listová aplikace manganu na podzim pomůže zvýšit odolnost proti abiotickým a biotickým stresovým faktorům (viz. Tab. 1).

5. Hnojení manganem na jaře. V následujících tabulkách jsou shrnuty doporučení pro listovou výživu ozimé řepky manganem v průběhu jara, doporučené aplikační termíny, dávky manganu a vysvětlení k hraničním dávkám.

Shrnutí

Doporučovaná podzimní aplikace manganu listovou formou je méně smysluplná než aplikace jarní. V podzimním období je potřeba manganu rostlinami řepky malá, navíc při podzimní aplikaci je listový aparát ještě málo vyvinutý a část hnojiva dopadá na půdu a je listy nevyužita.

Ošetření porostu před počátkem kvetení listovou aplikací 0,5 – 1 kg Mn/ha ve formě síranu nebo redukováné dávce ve formě chelátu je velmi vhodné. Příjem manganu do rostliny díky dynamické listové ploše v tomto období je velký (13, 16).

Použitá literatura

- (1) Anonym, Getreideernte kommt nur schleppend voran, In: (AGRA-EUROPE, 51 (2010-08-09)32. – Situationsberichte, S. 10 – 12.
- (2) Albert, E.; Schliephake, W., Aktuelle Ergebnisse zur N-Düngung und Nährstoffversorgung von Winterraps, www.rapool.de
- (3) Anonym, Anbautelegramm Winterraps, www.agrarnet-mv.de
- (4) Anonym, KWS-Anbauplaner Winterraps (2008) S. 52, www.kws.de
- (5) Anonym, Lebosol-Mangan-Chelat, www.lebosol.de
- (6) Anonym, Ackermanager Raps, www.raiffeisen.com
- (7) Beiselen GmbH, Mangan 150 – Mineralischer Flüssigdünger für die Anwendung zur Blattdüngung www.beiselen.de
- (8) Berlin, K., Besonderheiten der Mikronährstoffversorgung auf Sandböden, In: Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (des Landes Brandenburg), Frankfurt/Oder (2006) S. 10 - 14
- (9) Borchmann, W., Mikronährstoff-Forschung an den agrarwissenschaftlichen Instituten in Rostock – ein Rückblick, -In: Acta Agraria Debreciensis (2002)8. www.date.hu
- (10) Kape, H.-E.; Von Wulfen, U.; Roschke, M., Richtwerte für die Untersuchung und Beratung zur Umsetzung der Düngeverordnung in Mecklenburg-Vorpommern, Hrsg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 2008
- (11) Lääniste, P.; Jõudu, J.; Ereemeev, V., Oil Content of Spring Oilseed Rape Seeds According to Fertilisation - In: Agronomy Research 2(2004) 1. – S 83 - 86
- (12) Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen – Auszug aus den Düngungsrichtlinien, Stand März 2008 – Mikronährstoffe Bor, Mangan, Kupfer und Zink, www.lufa-nord-west.de
- (13) Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Ratgeber 2009, www.landwirtschaftskammer.de
- (14) Merrien, A., Winter Oilseed Rape – Exemple: Europe (CETIOM), www.fertilizer.org
- (15) Orlovius, K., Blattapplikation von bor- und manganhaltigem Magnesiumsulfat, -In: Kali und Steinsalz (2002)01. – S. 10 - 15
- (16) Orlovius, K., Fertilizing for High Yield and Quality – Oilseed Rape, -In: International Potash Institute (IPI) Bulletin No. 16 (2003) – 125 S.
- (17) Röhl, W., Terminierung der Bor- und Mangan-Blattdüngung zu Winterraps (Brassica napus L. ssp. oleifera) mit Einfach- und Doppelqualität unter Berücksichtigung der Ertragskomponenten und Qualitätsparameter, Dissertation A, Universität Rostock, 1988, 100 S.
- (18) RÖHL, W.; Makowski, N., Bor-Blattdüngung zu Winterraps: Nach wie vor aktuell?!-In: Tagungsbericht AGRICULTURA – SCIENTIA – PROSPERITAS, Prag (2009), S.
- (19) Rühlmann, O.; von Wulfen, U, Mikronährstoffe – Hinweise zur Bestimmung der Versorgung und zur Düngung, -In: Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt (LUFA) Praxisinformation Nr. 6/2001
- (20) Schulz, R.-R., Untersuchungen zur Wirkung von Blattdüngungsmaßnahmen im Winterraps, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (2006), www.lfa-mv.de
- (21) Schweder, P.; Kape, H.-E.; Boelke, B., Düngung, hinweise und Richtwerte für die landwirtschaftliche Praxis, Leitfaden zur Umsetzung der Düngeverordnung, Hrsg. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, 2004
- (22) Verdaasdonk, R., Ergebnisse von Gefäßversuchen zur Wirksamkeit verschiedener Formulierungen bei Mangan-Blattdüngung, - In: 14. Tagung des Arbeitskreises Blattdüngung am 12. Oktober 2006 in Würzburg, S. 11, www.ipe.uni-bonn.de
- (23) Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl I S. 221), die zuletzt durch Artikel 18 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist.
- (24) ZORN, W., Raps mit Mikronährstoffen düngen?, www.syngenta.de

Kontaktní adresa

Dr. Wolfgang Röhl
Lenné-Str. 1
D-19053 Schwerin
wolfgang.roehl@landtag-mv.de

Dr. Ralf Pöplau
Graf-Lippe-Str. 1
18059 Rostock
rpoelau@lms-beratung.de

Dr. Sabine Kappes
Wulfshäger Str. 16
D-18182 Blankenhagen
sabine.kappes@web.de

Z němčiny přeložil Ing. Jan Křováček, Ph.D.