

VPLYV APLIKOVANÉHO DUSÍKA NA ODBER VYBRANÝCH MAKROELEMENTOV A OBSAH VITAMÍNU C PRI PEKINSKEJ KAPUSTE

L. Ducsay, L. Varga, P. Ryant

Došlo: 13. prosince 2003

Abstract

DUCSAY, L., VARGA, L., RYANT, P.: *Effect of nitrogen application on the uptake of selected macroelements and the content of vitamin C in Brassica pekinensis*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2004, LII, No. 2, pp. 115-120

Pot trial was aimed to investigate an effect of fertilizer nitrogen on the content of vitamin C and offtake of certain macroelements by *Brassica pekinensis*. The experiment was realized in the years 2000 and 2001 in pots containing 10 kg of loamy brownsoil. Optimalization of NPK rates contributed to the increase of N, P, K, Mg and S offtake by the yield of final product in comparison with unfertilized control. The most marked increase offtake of nitrogen (by 14,6%) was obtained when fertilizer N was applied in the divided form (80% N prior to seeding + 20% N in initial phase of heads formation, nitrogen applied as DAM 390). Positive effect of full NPK nutrition on the vitamin C content was determined. The highest content of vitamin C (629,0 mg.kg⁻¹ of fresh mass) was determined in treatment where nitrogen was applied in the divided rate.

Brassica pekinensis, NPK nutrition, vitamin C, macroelements

V posledných rokoch sa prejavuje neustály tlak spotrebiteľov na širší sortiment a kvalitu dopestovanej produkcie zeleniny. Jedným zo zatiaľ menej rozšírených a nedocenených zeleninových druhov na Slovensku je aj pekinská kapusta. Zasluguje si pozornosť hlavne pre krátke vegetačné obdobie, ktoré umožňuje jej pestovanie ako následnej plodiny po skorých druhoch zeleniny, alebo po iných plodinách, ktoré uvoľňujú pôdu do polovice júla. Vzhľadom na slabo rozvinutý koreňový systém, rýchlu tvorbu veľkého množstva biomasy a krátke vegetačné obdobie pekinská kapusta si vyžaduje živiny v ľahko prístupnej forme (Miao et al., 1998; Yao et al., 2003). Dusíkatá výživa rozhodujúcou mierou ovplyvňuje kvalitu a kvantitu dopestovanej produkcie pekínskej kapusty, pri súčasnom rešpektovaní jej nárokov na ďalšie dôležité makroelementy ako je fosfor, draslík, vápnik a horčík (Goodlass et al., 1997; Guillard

a Allinson, 1993; Pulgar a Villora, 2000; Magnuson 2002). Cieľom práce bolo zistiť vplyv aplikovaného dusíka na tvorbu vitamínu C (kyseliny L-askorbovej) a na odber vybraných makroelementov finálnym produktom pekínskej kapusty.

MATERIÁL A METÓDY

Nádobový pokus (ktorý bol súčasťou projektu VEGA 1/7668/20) zameraný na sledovanie vplyvu aplikovaného dusíka na tvorbu vitamínu C a na odber vybraných makroelementov pri pekínskej kapuste (*Brassica pekinensis*/Lour./Rupr.) sa realizoval v rokoch 2000 a 2001 na hlinitej hnedozemi v nádobách s hmotnosťou zeminy 10 kg. Konkrétne hodnoty agrochemickej charakteristiky pôdy vidieť v tab. I. Použila sa odroda Parkin. Do nádoby sa vysievali semená v počte 7 kusov. Po vzídení sa rastliny jednotlivili na počet 4 kusov v nádobe. Opakovania boli

3-násobné a počet rastlín v opakovaní v čase zberu bol 3 ks. Počas vegetácie sa rastliny pravidelne zavlažovali. V roku 2000 sa semená vysievali 9. 8. a zber sa uskutočnil 15. 11.; v roku 2001 sa vysievali 13. 7. a zber sa realizoval 4. 11. Metodika variantov výživy vychádzala z optimalizovania dávok NPK na konkrétne doplnenie hladiny živín do hĺbky 0,3 m. Schému variantov pokusu vidieť v tab. II. Konkrétne dávky živín vidieť v tab. III. Stanovoval sa obsah vitamínu C titračnou metódou s 2,4 – dichlórfenolindofenolom a obsah vybraných makroelementov uzančnými metódami. Výsledky sa štatisticky spracovali programom Statgraphics, LSD testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z hodnotenia dosiahnutých výsledkov vyplýva, že optimalizácia dávok dusíka, fosforu a draslíka výrazne stimulovala tvorbu vitamínu C, čo potvrdzuje aj Valšíková et al., (1997). Obsah vitamínu C bol štatisticky preukazne vyšší (tab. IV), vo všetkých variantoch (var. 2 až var. 4) s aplikovanou NPK výživou v porovnaní s nehnojeným variantom 1, pričom zvýšenie kolidalo od 38,2 % (var. 2) do 70,5 % (var. 4). Najvyšší obsah vitamínu C 629,0 mg.kg⁻¹ čerstvej hmoty sme zistili na variante 4, kde bola použitá delená dávka

dusíka. Aplikovaním 80% - dusíka (72,9 kg N.ha⁻¹) na variante 2, sme zistili obsah vitamínu C 510,0 mg.kg⁻¹ čerstvej hmoty. Zvyšovanie dávky dusíka z 80 do 120 kg N.ha⁻¹ znižovalo obsah vitamínu C pri karfirole z pôvodného obsahu 605,0-647,0 mg.kg⁻¹ o 7 %, ale pri brokololici sa obsah vitamínu C neznižoval a pohyboval sa na úrovni 1163,0 mg.kg⁻¹ čerstvej hmoty (Lisiewska a Kmiecik, 1996).

Aplikovaná dusíkatá výživa podporená optimalizovanými dávkami fosforu a draslíka pozitívne vplývala na tvorbu fytomasy hlávok pekinskej kapusty, čo malo pozitívny vplyv na odber základných makrobiogénnych prvkov v porovnaní s nehnojeným variantom (tab. V. a VI.). Najväčší odber dusíka sme zistili na variante 4, kde bola aplikovaná delená dávka dusíka a v porovnaní s nehnojeným variantom bol odber väčší o 14,6 %. Pozitívny vplyv dusíkatého hnojenia na variante 4 sa prejavil pri odbere P, K, Mg a S fytomasou pekinskej kapusty, pričom odber fosforu bol väčší o 11,7 %, odber draslíka o 19,7 %, odber horčika o 5,5 % a odber síry o 15,5 % v porovnaní s nehnojeným variantom. Pozitívny vplyv dusíkatého hnojenia v kombinácii so sírou na obsah vybraných makroelementov pri pekinskej kapuste uvádzajú Hlušek et al. (2003).

I: Agrochemická charakteristika pôdy pred založením pokusu

Druh rozboru pôdy	Obsah prístupných živín v mg.kg ⁻¹ pôdy
Nan	19,80
N-NH ₄ ⁺	7,90
N-NO ₃ ⁻	11,90
P- Egner	68,50
K - Schachtschabel	86,00
Mg - Schachtschabel	116,00
pH/KCl	5,88

II: Schéma variantov výživy v nádobovom pokuse

Variant výživy	Popis variantov výživy
1.	Nehnojená kontrola
2.	80 % N + P, K pred výsevom, dusík aplikovaný ako DAM 390
3.	100 % N + P, K pred výsevom, dusík aplikovaný ako DAM 390
4.	80 % N + P, K pred výsevom, + 20 % N v štádiu začiatku tvorby hlávok, dusík aplikovaný ako DAM 390
N sa dohnojoval na hladinu 40 mg Nan.kg ⁻¹ pôdy P sa dohnojoval formou nahradzovacieho hnojenia v dávke 35 kg.ha ⁻¹ K sa dohnojoval v dávke 175 kg.ha ⁻¹ pri rešpektovaní pomeru P:K = 1:5	

III: Dávky živín v pokuse s pekinskou kapustou

Variant výživy	Hnojenie pred výsevom v kg.ha ⁻¹			Hnojenie N v štádiu tvorby hlávok v kg.ha ⁻¹
	N	P	K	
1	0	0	0	0
2	72,7	35	175	0
3	90,9	35	175	0
4	72,7	35	175	18,2

IV: Obsah vitamínu C v hlávkach pekinskej kapusty

Variant výživy	Obsah vitamínu C v mg.kg ⁻¹ čerstvej hmoty		Priemer rokov 2000 a 2001	Relatívne vyjadrenie v %
	Rok 2000	Rok 2001		
1	374	364	369 Aa	100
2	511	508	510 Bb	138,2
3	598	605	602 Cb	163,1
4	628	630	629 Cb	170,5

*priemery označené rozdielnymi písmenami sú štatisticky preukazne rozdielne (P = 0,05, veľké písmená; P = 0,01, malé písmená, LSD test), D_{0,05} = 91; D_{0,01} = 124

V: Priemerné množstvo odobratého N, P, K jednou rastlinou pekinskej kapusty na konci vegetácie v mg na 1 rastlinu za roky 2000 a 2001

Rok	Variant výživy	Množstvo odobratých živín v mg na 1 rastlinu					
		N	% odberu	P	% odberu	K	% odberu
2000	1	297,2	-	88,6	-	539,3	-
	2	305,7	-	100,0	-	659,8	-
	3	294,7	-	95,0	-	629,6	-
	4	329,7	-	97,1	-	621,7	-
2001	1	258,1	-	76,9	-	469,8	-
	2	277,5	-	92,3	-	593,3	-
	3	290,7	-	82,0	-	609,0	-
	4	306,8	-	87,8	-	585,8	-
Priemer rokov 2000 a 2001	1	277,7	100,0	82,8	100,0	504,6	100,0
	2	291,6	105,0	96,2	116,2	623,0	123,5
	3	292,7	105,4	88,5	106,9	619,3	122,7
	4	318,2	114,6	92,5	111,7	603,8	119,7

VI: Priemerné množstvo odobratého Ca, Mg, S jednou rastlinou pekinskej kapusty na konci vegetácie v mg na 1 rastlinu za roky 2000 a 2001

Rok	Variant výživy	Množstvo odobratých živín v mg na 1 rastlinu					
		Ca	% odberu	Mg	% odberu	S	% odberu
2000	1	262,7	-	45,1	-	79,3	-
	2	270,2	-	48,2	-	92,7	-
	3	241,9	-	47,3	-	93,0	-
	4	247,0	-	46,4	-	88,8	-
2001	1	227,4	-	37,8	-	69,9	-
	2	249,7	-	41,8	-	83,9	-
	3	245,7	-	43,1	-	91,5	-
	4	230,5	-	41,3	-	83,6	-
Priemer rokov 2000 a 2001	1	245,1	100,0	41,5	100,0	74,6	100,0
	2	259,9	106,0	45,0	108,4	88,3	118,4
	3	243,8	99,5	45,2	108,9	92,3	123,7
	4	238,7	97,3	43,8	105,5	86,2	115,5

SÚHRN

Z dosiahnutých výsledkov zistených v nádobovom pokuse na hlinitej hnědozemi s pekinskou kapustou, kde sa sledoval vplyv dusíkatej výživy na tvorbu vitamínu C a odber základných makroelementov, vyplývajú nasledovné závery. Pozoroval sa jednoznačne kladný vplyv optimalizovanej minerálnej PK výživy v spoluaplikácii s dusíkom aplikovaným vo forme DAMu na odber základných makroelementov (N, P, K, Mg a S). Najvyšší odber dusíka sa zistil na variante s delenou dávkou dusíka (80 % dávky dusíka pred výsevom semien + 20 % dávky dusíka aplikovaného v štádiu tvorby hlávok). Zistil sa pozitívny vplyv plnej NPK výživy na tvorbu vitamínu C, pričom najvyšší obsah sme zistili na variante s delenou dávkou dusíka (629,0 mg.kg⁻¹ vitamínu C v čerstvej hmote).

SOUHRN

Vliv aplikace dusíku na odběr vybraných makroelementů a obsah vitamínu C v pekinském zelí

Cílem nádobového pokusu bylo sledování vlivu hnojení dusíkem na obsah vitamínu C a odběr vybraných makroelementů pekinským zelím (*Brassica pekinensis*). Pokus probíhal v letech 2000 a 2001 a byla použita hlinitá hnědozem v dávce 10 kg na nádobu. Byl pozorován jednoznačně kladný vliv optimalizované minerální PK výživy aplikované spolu s dusíkem ve formě DAMu na odběr základních makroelementů (N, P, K, Mg a S). Nejvyšší odběr dusíku byl zjištěn na variantě s dělenou dávkou dusíku (80 % dávky dusíku před výsevem + 20 % dávky dusíku ve stadiu tvorby hlávek). Byl zjištěn také pozitivní vliv NPK výživy na tvorbu vitamínu C, přičemž nejvyšší obsah byl dosažen na variantě s dělenou dávkou dusíku (629,0 mg.kg⁻¹ vitamínu C v čerstvé hmotě).

pekinské zelí, dusík, PK výživa, vitamin C

LITERATÚRA

- GOODLASS, G. et al.: The nitrogen requirement of vegetables: comparison of yield models and recommendation systems. *The Journal of Horticultural Science*, 1997, 72, 2: 239 – 254.
- GUILLARD, K. and ALLINSON, D. W.: Effects of nitrogen fertilization on a chinese cabbage hybrid. In: *Agronomy Journal*, 1993, 80, 1: 21 – 26.
- HLUŠEK, J., RICHTER, R. a RIGEROVÁ, L.: Sira ve výživě zelenin. *Agrochémia*, 2003, 43, 1: 9 – 13.
- LISIEWSKA, Z. and KMIECIK, W.: Effects of level of nitrogen fertilizer, processing conditions and period storage of frozen broccoli and cauliflower on vitamin C retention. *Food Chemistry*, 1996, 57, 2: 267 – 270. ISSN 0308-8146.
- MIAO, Y., CAO, J. and ZENG, G.: Differences in calcium uptake and accumulation by Chinese cabbage (*Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis*) cultivars under stress condition. *Acta Horticulturae*, 1998, 467, 245 – 250.
- MAGNUSSON, M.: Mineral Fertilizer and Green Mulch in Chinese Cabbage [*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr.]: Effect of Nutrient Uptake, Yield and Internal Tipburn. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 2002, 52, 1: 25-35. ISSN 0906-4710.
- PULGAR, G. and VILLORA, G.: Temperature in relation to phosphorus nutrition in Chinese cabbage. *Journal of Plant Nutrition*, 2000, 23, 6: 719-730. ISSN 0190-0167.
- VALŠÍKOVÁ, M. et al.: Technologické systémy vybraných druhov zeleniny. II. časť. Bratislava: SPPK, 1997, 161 s.
- YAO, Y., YONEYAMA, T., HAYASHI, H.: Potassium uptake by Chinese cabbage (*Brassica pekinensis* Rupr.) from fused potassium silicate, a slow – releasing fertilizer. *Plant and Soil*, 2003, 249, 2: 279-286. ISSN 0032-079X.

Adresa

Dr. Ing. Ladislav Ducsay, Ing. Ladislav Varga, Ph.D., Katedra agrochémie a výživy rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, Ing. Pavel Ryant, Ph.D., Ústav agrochemie a výživy rastlín, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika

