

# VPLYV FOLIÁRNEJ APLIKÁCIE SELÉNU NA VÝŠKU ÚRODY SEMENA KAPUSTY REPKOVEJ PRAVEJ

*Effect of selenium foliar application on yield of seed of oilseed rape*

Ladislav DUCSAY, Ladislav VARGA, Mária VARÉNYIOVÁ, Peter BOKOR  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Summary:** In small-plot field experiments the effect of foliar application of different forms of selenium (sodium selenite and sodium selenate) at Se dose 20 g per hectare on seed yield of oilseed rape (locality of Vigľaš-Pstruša) during experimental year 2015/2016 was investigated. Foliar spray application of Se was applied at the growth stage before flowering (59 BBCH). The average results showed that selenium applied as selenite sodium or selenate sodium at dose 20 g Se per hectare resulted in increase seed yield of oilseed rape by 22.0% or 22.7% compared with unfertilized control treatment, but this increase of yield was not statistically significant.

**Keywords:** oilseed rape, selenium, yield of seeds

**Súhrn:** V maloparcelovom poľnom pokuse (lokality Vigľaš - Pstruša) sme v pestovateľskom roku 2015/2016 sledovali vplyv foliárnej aplikácie rôznych foriem selénu (seleničitanu sodného a selénanu sodného) v dávke selénu 20 g Se.ha<sup>-1</sup> na výšku úrodu semena kapusty repkovej pravej. Foliárna aplikácia Se sa realizovala pred kvetom v rastovej fáze BBCH 59. V porovnaní s nehnojeným, kontrolným variantom, foliárna aplikácia selénu v dávke 20 g.ha<sup>-1</sup> vo forme seleničitanu a selénanu spôsobila nárast úrody semena kapusty repkovej pravej o 22,0 % resp. 22,7 %, avšak toto zvýšenie bolo štatisticky nepreukázané.

**Kľúčové slová:** kapusta repková pravá, selén, úroda semena

## Úvod

Selén (Se) je považovaný za nevyhnutný stopový prvok pre ľudí a zvieratá, najmä vďaka svojim antioxidantným vlastnostiam a úlohe v hormonálnej rovnováhe (Schwartz a Foltz 1957; Rotruck et al. 1973). Selén patrí do skupiny stopových prvkov, ktoré sú potrebné vo veľmi malých množstvách pre zvieratá a ľudí na správne fungovanie základných životných funkcií. Je to prvok, ktorý je na jednej strane nevyhnutný pre život a je zároveň toxický v koncentráciách len málo prevyšujúcich úroveň potrebnú pre zdravie. Vyššie rastliny majú schopnosť akumulovať a transformovať selén do bioaktívnych zlúčenín, čím sú dôležité pre ľudskú výživu, zdravie a pre výživu hospo-

dárskych zvierat. Vysoké, alebo naopak príliš nízke koncentrácie Se v potrave, môžu byť letálne pre ľudí aj zvieratá (Combs 2001).

Zistenia o pozitívnom vplyve Se na rast rastlín a zvyšovaní tolerance rastlín voči stresu po použití selénu sa neustále rozširujú (Hartikainen 2005, Ducsay et al. 2016), avšak esencionalita selénu pre rastliny stále nie je potvrdená.

Cieľom pokusu bolo sledovanie vplyvu foliárnej aplikácie selénu na výšku dopestovanej produkcie semena kapusty repkovej pravej.

## Materiál a metódy

Maloparcelový poľný výživársky pokus sme zakladali v poslednej dekáde augusta v roku 2015 na Výskumno-šľachtiteľskej stanici (VŠS) Vigľaš – Pstruša. Vysievaná bola odroda kapusty repkovej pravej (*Brassica napus* L.) Goya. Pokus bol realizovaný na pôdnom type pseudoglej luvizemná. Pre založenie pokusu bola použitá blokovaná metóda s veľkosťou pokusných parcel 10 m<sup>2</sup> v štyroch opakovaniach. Výsevok predstavoval 0,5 milióna kľúčivých semien na 1 ha.

Výrobný typ je zemiakovo pšeničný (III-C2) s nadmorskou výškou 375 m n.m. Pokusná lokalita je charakterizovaná teplým, mierne vlhkým podnebí s priemernou ročnou teplotou 7,8 °C a priemerným ročným úhrnom atmosférických zrážok 666 mm.

V maloparcelovom poľnom pokuse bol sledovaný vplyv foliárne aplikovaných solí selénu na úrodu semena kapusty repkovej pravej. Základné hnojenie sa realizovalo pred sejbou vo forme 100 kg LAD (27 % N), 100 kg 60 % KCl (60 % K<sub>2</sub>O) a 100 kg amofosu (12 % N a 52 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Uvedenými hnojivami sa aplikovalo 39 kg dusíka, 49,8 kg draslíka a 22,9 kg fosforu na 1 ha. Selén sa aplikoval foliárne jednotnou dávkou

20 g Se.ha<sup>-1</sup> podľa jednotlivých variantov. Na hnojenie sa použili roztoky seleničitanu sodného (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O) a selénanu sodného (Na<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub>). Prihnojenie selénom sa realizovalo ručne (rosičom značky STIHL). Postrekovacia dávka roztokov bola 400 l.ha<sup>-1</sup>. Postrek sa vykonal pred kvetom vo fenologickú fázu BBCH 59 dňa 19.4.2016. Schéma variantov hnojenia je uvedená v tabuľke 1.

**Tabuľka 1: Varianty hnojenia kapusty repkovej pravej v pokusnom roku 2015/2016**

Variant	Dávka Se (g.ha <sup>-1</sup> ) (BBCH 59)
1 <sub>0</sub>	0
2 <sub>Seleničitan</sub>	20
3 <sub>Selénan</sub>	20

Selén sa aplikoval foliárne stupňovanými dávkami podľa jednotlivých variantov. Na hnojenie sa použili roztoky seleničitanu sodného (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O) a selénanu sodného (Na<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub>). Prihnojenie pšenice uvedenými živinami sa realizovalo ručne (chrbtovým rosičom značky STIHL). Postrekovacia dávka roztokov bola 400 l.ha<sup>-1</sup>. Postrek sa vykonal vo fenologickú fázu

BBCH 32 (vytvorenie 2. kolienka) dňa 19.4.2007 v prvom a 21.4.2008 druhom pokusnom roku. Schéma variantov výživy je uvedená v tabuľke 2.

Zber pokusov sa uskutočnil maloparcelovým zberovým kombajnom. Po zbere sa sledoval vplyv

## Výsledky a diskusia

V poslednom období pribúdajú dôkazy o tom, že Se môže mať pozitívne účinky na rast, tvorbu úrody a toleranciu rastlín voči stresu. Fyziologické, biochemické a molekulárne mechanizmy zodpovedné za stimuláciu rastu a zvýšenie odolnosti neboli zatiaľ determinované. Avšak, zvýšená antioxidačná kapacita a účinnejšie akumulácia sacharidov (Turakainen et al., 2004), sú považované za faktory ktoré prispievajú k lepšej výkonnosti rastlín.

V pokusnom roku 2015/2016 v podmienkach Výskumno-šľachtiteľskej stanici (VŠS) Víglaš – Pstruša sme na variante  $2_{\text{Seleničitan}}$  a  $3_{\text{Selénan}}$  s pridaním selénu vo forme seleničitanu a selénanu zistili úrodu semena kapusty repkovej pravej  $3,33 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  resp.  $3,35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (tab. 2). V porovnaní s nehnojeným, kontrolným variantom  $1_0$  to v relatívnom percentuálnom vyjadrení znamenalo nárast o 22,0 % resp. 22,7 %, avšak bez štatistickej významnosti. Aplikácia selénu vo forme selénanu resp. seleničitanu sa neprejavila preukazne na zmene dosiahnutej úrody semena kapusty repkovej pravej. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že forma aplikovaného selénu nemala vplyv na kvantitu dosiah-

## Záver

V maloparcelovom poľnom pokuse založenom v pestovateľskom roku 2015/2016 bol sledovaný vplyv foliárnej aplikácie selénu vo forme selénanu a seleničitanu na výšku úrody semena kapusty repkovej pravej. V porovnaní s nehnojeným, kontrolným variantom, foliárna aplikácia selénu v dávke  $20 \text{ g}\cdot\text{ha}^{-1}$  vo

variantov hnojenia na úrodu semena. Dosiahnuté úrody boli vyhodnotené štatisticky metódou analýzy rozptylu a následne bola testovaná preukaznosť rozdielov medzi rokmi a variantmi LSD testom.

nutej úrody semena repky. Seppänen et al. (2010) zistil, že vplyvom foliárnej aplikácie selénu v dávke  $30 \text{ g}\cdot\text{ha}^{-1}$ , keď selén bol aplikovaný vo fáze listovej ružice približne mesiac po sejbe vo forme seleničitanu sodného ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) a selénanu sodného ( $\text{Na}_2\text{SeO}_4$ ), nedošlo ku preukaznej zmene vo výške dopestovanej úrody semena a obsahu oleja v semene kapusty repkovej pravej.

**Tabuľka 2: Vplyv variantov hnojenia na výšku úrody semena (prepočítané na 15 % - nú vlhkosť) kapusty repkovej pravej (odroda Goya) v pokusnom roku 2015/2016**

Variant	Úroda ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	
	2015/2016	Relatívne %
$1_0$	2,73 <sup>a</sup>	100
$2_{\text{Seleničitan}}$	3,33 <sup>a</sup>	122,0
$3_{\text{Selénan}}$	3,35 <sup>a</sup>	122,7
LSD varianty	0,05	-

*Rozdiely medzi variantmi sú štatisticky preukazné na hladine významnosti  $\alpha=0,05$  (malé písmená)*

forme seleničitanu a selénanu spôsobila nárast úrody semena kapusty repkovej pravej o 22,0 % resp. 22,7 %, avšak toto zvýšenie bolo štatisticky nepreukazné. Aplikácia selénu vo forme selénanu resp. seleničitanu sa neprejavila preukazne na zmene dosiahnutej úrody semena kapusty repkovej pravej.

## Použitá literatúra

- COMBS, G.F. Jr. 2001. Selenium in global food systems. In British Journal of Nutrition, vol. 85, pp. 517–542.
- DUCSAY, L. – LOŽEK, O. – MARČEK, M. – VARÉNYIOVÁ, M. – HOZLÁR, P. – LOŠÁK, T. 2016. Possibility of selenium biofortification of winter wheat grain. In Plant Soil and Environment, vol. 62, pp. 379–383.
- HARTIKAINEN, H. 2005. Biogeochemistry of selenium and its impact on food chain quality and human health. In Journal Trace Elem. Med. Biol., vol. 18, pp. 309–318.
- ROTRUCK, J.T. - POPE A.H. - GENTHE H.E. - SWANSON A.B. - HAFEMAN D.G. - HOEKSTRA W.G. 1973. Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase. In Science, vol. 179, pp. 588–590.
- SEPPANEN, M.M. – KONTTURI, J. – LOPEZ HERAS, I. – MADRID, Y. – CÁMARA, C. – HARTIKAINEN, H. 2010. Agronomic biofortification of Brassica with selenium—enrichment of SeMet and its identification in Brassica seeds and meal. In Plant and soil, vol. 337, pp. 273–283.
- SCHWARTZ, K., - FOLTZ, C.M. 1957. Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degradation. In Journal Am. Chem. Soc., vol. 79, pp. 3292–3293.
- TURAKAINEN, M. – HARTIKAINEN, H. – SEPPANEN, M. 2004. Effects of selenium treatments on potato (*Solanum tuberosum* L.) growth and concentrations of soluble sugars and starch. In Journal Agric. Food Chem., vol. 52, pp. 5378–5382.

## Kontaktná adresa

Doc. Dr. Ing. Ladislav Ducsay, Katedra agrochémie a výživy rastlín, SPU Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: ladislav.ducsay@uniag.sk

Práca vznikla za podpory grantového projektu VEGA č. 1/0544/14, ktorý je riešený na Katedre agrochémie a výživy rastlín.