

---

## IMPACT OF THE APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZERS CONTAINING SELENIUM ON THE YIELD INDICATORS IN POTATOES

Janečka L., Jůzl M., Elzner P., Drápal K., Mareček V.

Department of Crop Science, Breeding and Plant Medicine, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xjanecka@node.mendelu.cz

---

### ABSTRACT

A small-scale parcel experiment initiated in 2010 examined the impact of a foliar application of selenium at the rate of 200 and 400 g.ha<sup>-1</sup> together with a foliar fertilizer containing NK at the rate of 5 l.ha<sup>-1</sup>. The fertilizer was applied during bud setting. The experiment included two selected varieties – an early Karin and semi-early Red Anna. Samples for growth and yield analysis were taken 96 days after planting and 33 days after the fertilized had been applied.

The results show a statistically significant influence of the applied NK fertilizer on all examined indicators. The variant of NK + 200 g Se realized a higher yield than the control variant but the difference was not statistically significant. The variant of NK + 400 g Se however did not reach the yield level of the control variant (14% depression). The influence of the variety was only confirmed with the yield of tubers and total weight of organic matter. The influence of a variety on the number of tubers under one plant was not significant.

**Key words:** yield, foliar fertilizer, Selenium, early potato

**Acknowledgement:** This study was supported by Research plan No. MSM 6215648905 called “Biological and Technological Aspects of the Sustainability of Controlled Ecosystems and Their Adaptation to Climate Change” and Research project NAZV No. QI101A184 called: Potato Growing Technology – New Friendly Approaches to the Environment.

## ÚVOD

Od počátku 90. let minulého století značně poklesl přísun živin do půdy v minerálních i kvalitních organických hnojivech. Tím vzniká negativní bilance živin v půdě. Kromě kořenů jsou rostliny schopny přijímat ionty také nadzemními orgány rostlin z roztoků, které ulpěly na povrchu rostlin. Dopady mírné deficiencie jednotlivých prvků může být zmírněn mimokořenovou výživou. Kromě této funkce může foliární výživa sloužit k obohacování potravního řetězce o prvky, které v něm scházejí nebo jsou v nedostatku.

Nejvýznamnější výnosotvornou živinou je dusík, který patří k základním stavebním prvkům bílkovin (KASAL et. al. 2010). Je součástí aminokyselin, amidů, bílkovin, nukleových kyselin, chlorofylu, enzymů a dalších biologicky aktivních látek. Obecně vysoké dávky dusíku snižují obsah sušiny, škrobu a zhoršují chuť hlíz po uvaření. Zejména u raných brambor pak existuje i nebezpečí zvýšení obsahu dusičnanů v hlízách (GIANQUINTO et. al. 2003).

Draslík má ve výživě brambor nezastupitelnou roli. Zasaňuje do celé řady metabolických procesů. Významná je jeho účast v procesu fotosyntézy a dýchání, kde má dominantní postavení ve světelné fázi. Draslík pozitivně ovlivňuje dusíkatý metabolismus. Při jeho nedostatku stoupá obsah aminokyselin, amidů a omezuje se syntéza bílkovin v rostlině (BÁRTA et. al. 2008). Draslík zasahuje do tvorby cukrů a syntézy škrobu. Při deficienci draslíku je omezen transport cukrů z listů do hlíz a zvyšuje se obsah redukcujících cukrů v hlízách.

Význam selenu ve výživě brambor nebyl doposud plně objasněn. Selen však blahodáně působí na lidský organismus. Zvláště v posledních letech je intenzivně zkoumán nedostatek selenu ve stravě obyvatel (RAYMAN 2000). Existují 2 cesty pro doplnění chybějících prvků v potravním řetězci. Jednou je cesta obohacení půdy o selen v podobě půdní aplikace minerálních hnojiv (např. Finsko), nebo fortifikací konkrétní plodiny mimokořenovou výživou daného prvku. POGGI et. al. (2000) ve svých pracích uvádí, že koncentraci Se v jednotlivých částech bramboru je možné zvýšit mimokořenovou výživou. Důležitým faktorem při tomto způsobu výživy je koncentrace prvku v aplikovaném roztoku. Mezi koncentrací roztoku na povrchu listů a rychlostí absorpce iontů je silná korelace, ale příliš vysoká koncentrace může poškodit povrch listů (WÓJCIK 2004).

Vzhledem k tomu, že selen působí negativně na výnos hlíz, a to i při aplikaci nižších dávek selenu na list (JÚZL et. al. 2007), bylo cílem práce ověřit působení společné aplikace selenu s běžně používaným hnojivem obsahujícím NK. Základním předpokladem bylo, že pozitivní působení hnojení dusíkem a draslíkem na výnosové parametry brambor vyrovná nebo alespoň zmírní negativní působení selenu na tyto parametry.

## MATERIÁL A METODIKA

Maloparcelní pokus byl založen v roce 2010 v ranobramborářské oblasti na pozemcích Školního zemědělského podniku Mendelovy univerzity v Žabčicích u Brna (184 m n. m.). Výsadba pokusu byla provedena 8.4.2010 ve sponu 750 x 250 mm, což odpovídá hustotě porostu 53 300 rostlin na hektar. Velikost parcely byla 4,5 x 4,5 m, tj. 20,25 m<sup>2</sup>. Použity byly dvě odrůdy s rozdílnou délkou vegetační doby – raná odrůda Karin a poloraná odrůda Red Anna. Ve čtyřech opakováních byla založena kontrolní varianta a varianty s aplikací: NK, NK + 200 g . ha<sup>-1</sup> Se a NK + 400 g . ha<sup>-1</sup> Se během vegetace. Koncentrace prvků v roztoku NK byla 1,5 % N ve formě NO<sup>3</sup>, 5 % K. Dávka roztoku NK byla 5 l hnojiva na hektar. Množství použité aplikační kapaliny bylo 300 l . ha<sup>-1</sup>. Aplikace hnojiva byla provedena 63. den od sázení (10.6.2010). V této době se porost nacházel ve fázi butonizace.

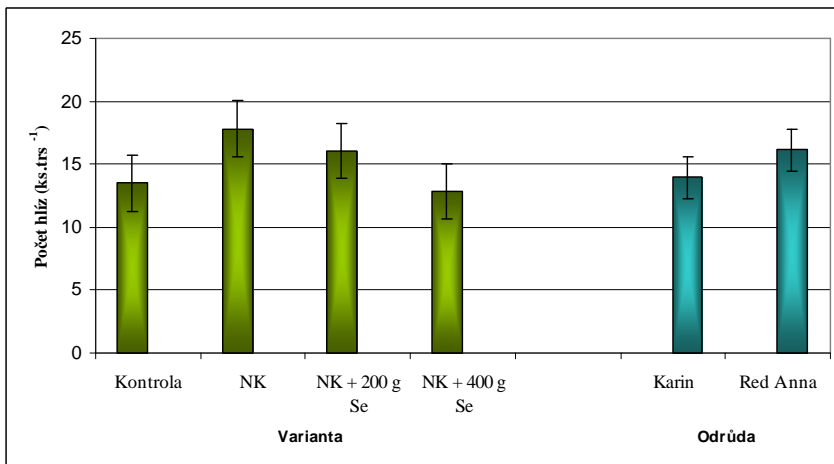
Odběry vzorků pro růstové a výnosové analýzy byly provedeny 96. den od sázení. Tato délka vegetační doby odpovídá nejčastějším termínům sklizně v ranobramborářské oblasti. Z každé varianty a každého opakování bylo ručně odkopáno deset trsů a následně byl stanoven počet hlíz na trs, hektarový výnos hlíz, celková hmotnost biomasy.

Všechny získané výsledky byly statisticky vyhodnoceny metodou analýzy rozptylu (ANOVA) a metodou následného testování pomocí Tukeyova testu za pomoci programu STATISTICA 8.0 (StatSoft, USA).

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Počet hlíz na trs byl statisticky průkazně ovlivněn variantou hnojení (Graf 1). Nejvyšší počet hlíz byl zjištěn u varianty NK. Aplikace NK + 200 g Se také pozitivně ovlivnila počet hlíz v porovnání s kontrolní variantou. U Aplikace NK + 400g Se již zřejmě převážilo negativní působení selenu nad pozitivním působením NK hnojení. U této varianty byl počet hlíz pod trsem nižší než u kontrolní varianty. Mezi sledovanými odrůdami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl v počtu hlíz.

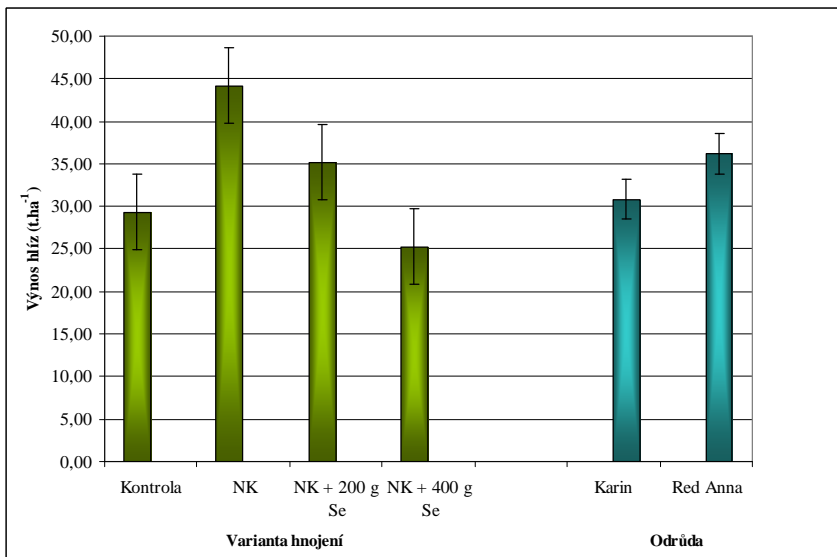
Graf 1 Počet hlíz na trs – porovnání variant hnojení a odrůd



Výnos hlíz byl statisticky průkazně ovlivněn odrůdou i variantou hnojení (Graf 2). Nejvyšší výnos byl zjištěn u varianty NK (44,19 t · ha<sup>-1</sup>), která dosáhla statisticky průkazně vyššího výnosu v porovnání se všemi dalšími variantami. V porovnání s kontrolní variantou (29,33 t · ha<sup>-1</sup>) došlo k navýšení výnosu hlíz o 50 %. Tento výsledek také odpovídá výsledkům, které zjistili KASAL et al. (2010), že dusík je nejvýznamnější živinou, která se podílí na výnosu. Na zvýšení výnosu se podílel i draslík, který podle BÁRTY et al. (2008) pozitivně ovlivňuje dusíkatý metabolismus. Varianta NK + 200 g Se dosáhla také vyššího výnosu než kontrolní varianta (o 20 %), ale rozdíl nebyl statisticky průkazný. U varianty NK + 400 g Se byl zjištěn nejnižší výnos. V porovnání s kontrolou došlo u této varianty ke snížení výnosu o 14 %. Opět, stejně jako v případě počtu hlíz pod trsem, lze toto zjištění vysvětlit tím, že u této varianty již převážilo negativní působení selenu nad pozitivním účinkem hnojení NK. Negativní působení zvýšené dávky selenu potvrzuje výsledky, které jsme zjistili již v našich dřívějších pracích (ELZNER et al., 2008, JŮZL et al., 2007).

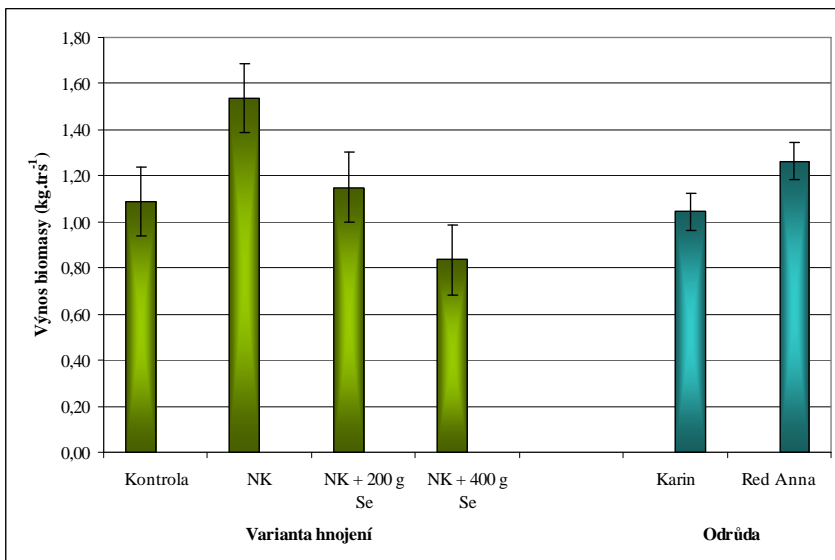
Porovnáním výnosů u jednotlivých odrůd jsme zjistili, že vyššího výnosu dosáhla odrůda Red Anna, a to jak v případě průměrného výnosu souhrnně za všechny varianty, tak i při porovnání jednotlivých výnosů daných odrůd u jednotlivých variant hnojení.

Graf 2 Celkový výnos hlíz – porovnání variant hnojení a odrůd



Celková hmotnost biomasy byla statisticky průkazně ovlivněna oběma sledovanými faktory tj. odrůdou i variantou hnojení (Graf. 3). Podobně jako u výnosu hlíz byla zjištěna vyšší hmotnost celkové biomasy na trs u odrůdy Red Anna. Při porovnání variant hnojení jsme zjistili, že nejvyšší výnos biomasy byl dosažen u varianty NK, která dosáhla statisticky průkazně vyššího výnosu biomasy ( $1,53 \text{ kg} \cdot \text{trs}^{-1}$ ) v porovnání se všemi ostatními variantami. Nižšího výnosu o  $400 \text{ g} \cdot \text{trs}^{-1}$  dosáhly varianty NK + 200 g Se a kontrolní varianta, mezi kterými byl zjištěn pouze minimální rozdíl. Nejnižší výnos biomasy na trs pak dosáhla varianta NK + 400 g Se. To potvrzují i CARVALHO et al. (2003), kteří ve své práci uvádí, že není vhodné aplikovat příliš vysoké dávky selenu, protože tento prvek není pro rostliny esenciálním prvkem a při vyšších koncentracích může inhibovat růst rostlin. Snížení výnosu biomasy mohlo být způsobeno i lehkým poškozením povrchu listů po aplikaci hnojiva u varianty NK + 400 g Se. Celková koncentrace prvků byla pravděpodobně již příliš vysoká. Na negativní působení vysoké koncentrace prvků v listových hnojivech poukazuje i WÓJCIK (2004).

Graf 2 Výnos biomasy – porovnání variant hnojení a odrůd



## ZÁVĚR

Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že hnojení dusíkem a draslíkem pozitivně působí na počet hlíz, výnos hlíz i výnos celkové biomasy na trs. Společná aplikace NK hnojiva a selenu měla pozitivní vliv na sledované růstové a výnosové ukazatele. Pouze v dávce 200 g . ha<sup>-1</sup>. Při aplikaci 400 g . ha<sup>-1</sup> již převážilo negativní působení selenu nad pozitivním působením NK hnojení. Pro praktické využití se jeví jako ideální společná aplikace selenu v dávce 200 g . ha<sup>-1</sup> a NK hnojiva. Protože u této kombinace hnojiva dochází ke stimulaci výnosotvorných prvků. Tato kombinace by mohla být vhodnou formou listové výživy pro zvýšení obsahu selenu v hlízách. V článku jsou prezentovány pouze jednoleté výsledky a je tedy nutné je ověřit v dalších pokusných letech.

## LITERATURA

Bárta, J., - Čepl, J., Diviš, J., Hamouz, K., Jůzl, M., Vacek, J. (2008): Okopaniny. In PRUGAR et al. Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. 1. vyd. Praha VÚPS a.s. 241-257.

Dastych, M. (2004): Selen – esenciální stopový prvek. Labor Aktuell, 3: 29-31.

Elzner, P., Jůzl, M., Hlušek, J., Lošák, T. (2008): Vliv aplikace selenu na růst, kvalitu a výnos brambor. Agrochémia. 12 (48): 7-9.

Gianquinto G., Sambo, P., Pimpini, F. (2003): The use of SPAD-202 chlorophyll meter for dynamically optimising the nitrogen supply in potato crop: First results. *Acta horticulturae*. 627: 225-230.

JÚZL, M., Hlušek, J., Elzner, P., Lošák, T. (2007): Technologie pěstování brambor s vyšší spotřebitelskou jakostí. *Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod*. 15: 111-118.

Kasal, P., Čepl, J., Vokál, B. (2010): Hnojení brambor. *Praktické informace VÚB Havlíčkův Brod*. 28 (2): 24

Poggi, V., Arcioni, A., Filippini, P., Pifferi, P.G. (2000): Foliar application of selenite and selenate to potato (*Solanum tuberosum*): Effect of a ligand agent on selenium content of tubers. *J. Agric. Food Chem.*, 48: 4749-4751.

Rayman, M.P. (2000): The importance of selenium to human health. *The lancet*, 356: 233-241.

Wójcik, P. (2004): Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization (review). *Journal of fruit and ornamental plant research*, 12: Special edition 201-218.