

## Vplyv biologicky aktívnych látok na produkciu a kvalitu slnečnice ročnej

### Effect of biologically active compounds on sunflower production and quality

**Alexandra Zapletalová, Ivan Černý**

*The polyfactorial field experiments were realized with two-lines hybrids of sunflower (*Helianthus annuus* L.) NK Dolbi, NK Kondi, NK Tristan (the important difference is in early of hybrids) on experimental base EXBA Dolná Malanta in experimental years 2010 and 2011. The experiments were carried out by split plot method with randomized replications. The results were evaluated by statistic method LSD test. The production process was influenced statistically high significantly by weather conditions of years 2010 and 2011. Lower average temperatures and high average amount of precipitations in 2010 caused lower yield and lower fat content, compared to year 2011. In the range of used hybrids, the most efficient hybrid was NK Kondi, where higher production and quality was reached in 2011. The positive effect on achene yield and fat content was not found at treatments with Sunagreen application. Statistically high significant effect was recorded at control treatment.*

#### **sunflower, achene yield, fat content, foliar treatment**

Význam slnečnice ročnej spočíva v poskytovaní vysoko kvalitného a dieteticky hodnotného oleja príjemnej chuti. Obsah oleja u olejnatých foriem sa pohybuje na úrovni 45 %. Zodpovedajúca výživová hodnota je daná vysokým obsahom kyseliny linolovej (až 70 %), obsahom lyzínu

a metionínu v bielkovinách, ale i prítomnosťou karotenoidov (11).

Slnečnica ročná na tvorbu nadzemnej a podzemnej fyto-masy spotrebuje značné množstvo živín. V prípade, že sa z pôdy odnáša len hlavný produkt, t. j. nažky, do pôdy sa z celkového množstva prvkov prijatých nadzemnými orgánmi vráti až 50 % dusíka, 30 % fosforu, 90 % draslíka a 80 % horčíka (10).

Slnečnica ročná je teplomilná plodina a hlavne v skorých fázach vývoja veľmi citlivo reaguje na nízke teploty. Dochádza k spomaleniu alebo prakticky k zastaveniu rastu, čo sa prejavuje ešte niekoľko dní po oteplení. Negatívny vplyv na počiatočný vývoj slnečnice ročnej majú preemergentné herbicidy. Preto sa ponúka priestor rastlinným stimulátorom, ktoré môžu stresujúce účinky herbicidov do istej miery potlačiť (15).

Schopnosť rastlín prijímať živiny nielen koreňmi, ale aj listami a ďalšími nadzemnými časťami preukázali mnohé výskumné práce už pred viac než sto rokmi (9, 14, 19). Potvrdili, že anorganické soli môžu do rastlín vstupovať aj listami. V súčasnom období je uvedená možnosť využívaná pri hnojení početnej skupiny poľných plodín. Všeobecne platná skutočnosť, že využívaním listových hnojív nemožno riešiť dlhodobé nedostatky vo výžive rastlín, má svoje opodstatnenie aj v súčasnom období. Foliárna výživa nemôže nahradiť výživu rastliny z pôdy. Ani intenzívnym listovým hnojením v 7 – 14-dňových intervaloch nemožno pokryť plnú potrebu živín, nakoľko ich koncentrácia v listových hnojivách je nízka. V pestovateľskej praxi má listová výživa význam ako účinné doplnkové opatrenie, alebo presnejšie, ako efektívna forma zvyšovania úrovne výživy rastlín v priebehu vegetačného obdobia.

Rastlinné stimulatory alebo biostimulatory sú biologicky aktívne látky obsahujúce rastlinné alebo syntetické hormóny (16, 17), enzýmy, proteíny, aminokyseliny, mikroelementy a iné komponenty, ktoré významne ovplyvňujú finálnu kvantitatívnu a kvalitatívnu stránku produkcie, len za predpokladu, že všetky agrotechnické, výživárske, ochranné a pestovateľské opatrenia boli využité v maximálnej miere (8, 20).

Cieľom príspevku je zhodnotiť pozitívny vplyv rastových stimulátorov na úrodu a kvalitu slnečnice ročnej.

## Materiál a metódy

Poľné polyfaktorové experimenty s dvojlíniovými hybridmi slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) NK Kondi, NK Dolbi, NK Tristan (významný rozdiel spočíva v skorosti) sa realizovali v experimentálnom období rokov 2010 – 2011 na experimentálnej báze (EXBA) Dolná Malanta (zemepisná šírka 48° 19' 00"; zemepisná dĺžka 18° 09' 00"; nadmorská výška 175 m n.m.). Experimentálna báza sa zaraďuje do kukuričnej výrobnjej oblasti a klimatologicky je charakterizovaná teplým a mierne suchým podnebí počas vegetačného obdobia.

Hybridy slnečnice ročnej boli pestované konvenčným spôsobom. Predplodinou bol jačmeň siaty jarný (*Hordeum vulgare* L.). Základné hnojenie bolo uskutočnené na základe agrochemického rozboru pôdy bilančnou metódou na plánovanú úrodu 3 t.ha<sup>-1</sup>. Pri základnom obrábaní pôdy bola uskutočnená stredne hlboká orba. V jarnom období bolo aplikované minerálne hnojivo NPK (15 : 15 : 15) v dávke korešpondujúcej 45,0 kg.ha<sup>-1</sup> N, 19,6 kg.ha<sup>-1</sup> P a 37,3 kg.ha<sup>-1</sup> K. Výsev sa realizoval v prvej dekáde apríla v sponi 0,70 × 0,22 m spolu s aplikáciou herbicídu Wing P (BASF) v dávke zodpovedajúcej množstvu 4 l.ha<sup>-1</sup>. počas vegetačnej periódy bol 2× aplikovaný fungicíd Pictor v dávke 0,5 l.ha<sup>-1</sup>. Poveternostné podmienky jednotlivých vegetačných periód slnečnice ročnej boli vyhodnotené prostredníctvom priemernej mesačnej teploty v °C a mesačným úhrnom zrážok v mm (obr. 1, obr. 2).

Foliárna aplikácia rastového biostimulátora Sunagreen bola uskutočnená, v aplikačnej dávke 0,5 l.ha<sup>-1</sup>. v dvoch termínoch:

1. rastová fáza 4. až 6. pravých listov (BBCH 15),
2. rastová fáza formovania kvetného puku (BBCH 51).

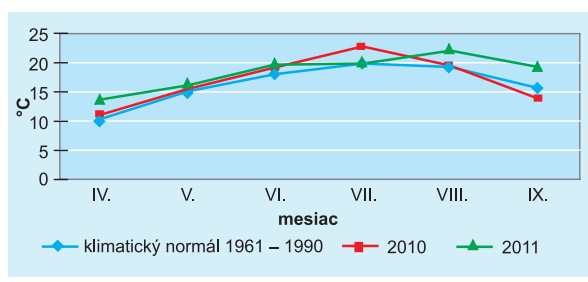
Poľné, polyfaktorové pokusy boli založené metódou kolmo delených blokov. Stupne faktorov boli rozmiestnené v náhodnom usporiadaní v troch opakovaniach. Veľkosť pokusnej parcelky bola 2,1 × 7 m. Výsledky experimentu boli vyhodnotené štandardnými grafickými a štatistickými metódami (LSD test), v štatistickom programe Statistica 7.

## Výsledky a diskusia

Proces tvorby úrody poľných plodín je významne ovplyvňovaný prítomnosťou a početnosťou mnohých faktorov, z ktorých dominujúce postavenie v tomto smere prináleží faktorom agroekologickým, resp. ich vzájomnému interakčnému spolupôsobeniu. V procese tvorby úrody olejnin, ako aj ostatných plodín, je vplyv poveternostných

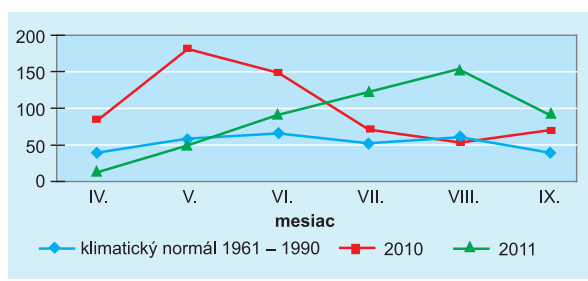
**Obrázok 1:** Priemerné teploty rokov 2010 a 2011 a klimatický normál

**Figure 1:** Average temperatures of years 2010 and 2011 and climat. normal



**Obrázok 2:** Priemerný úhrn zrážok rokov 2010 a 2011 a klimatický normál

**Figure 2:** Average amount of precipitation of years 2010 and 2011 and climat. normal



podmienok ročníka považovaný za rozhodujúci (1) čo potvrdzujú aj nami dosiahnuté výsledky, kde vplyv pestovateľského ročníka bol štatisticky vysoko preukazný. Nízke priemerné teploty v roku 2010 na začiatku a konci vegetačného obdobia slnečnice ročnej (tab. 1) a vysoké priemerné hodnoty úhrnu zrážok v roku 2010 v porovnaní s klimatickým normálom (tab. 2) ovplyvnili produkčný proces slnečnice ročnej štatisticky vysoko preukazne. V roku 2010 vplyvom nepriaznivých poveternostných podmienok bola zaznamenaná nižšia úroda nažiek, 2,95 t.ha<sup>-1</sup>, ako v roku 2011, ktorá bola na úrovni 3,90 t.ha<sup>-1</sup>. Rovnako z pohľadu hodnotenia kvality slnečnice ročnej bol dosiahnutý štatisticky vysoko preukazne vyšší obsah tuku v nažkách, 50,51 %, v roku 2011 v porovnaní s rokom 2010, kde

**Tabuľka 1:** Vplyv roka na úrodu nažiek (t.ha<sup>-1</sup>), LSD test,  $\alpha = 0,01$ , PČ = 0,05826, sv = 28,000

**Table 1:** Effect of year on achene yield (t.ha<sup>-1</sup>), LSD test,  $\alpha = 0.01$ , PČ = 0.05826, sv = 28.000

Rok (1)	Úroda nažiek (2)	1	2
2010	2,58	****	
2011	3,92		****

(1) year, (2) achene yield

**Tabuľka 2:** Vplyv roka na obsah tukov (%) LSD test,  $\alpha = 0,01$ , PČ = 3,2969, sv = 28,000

**Table 2:** Effect of year on fat content (%) LSD test,  $\alpha = 0.01$ , PČ = 3.2969, sv = 28.000

Rok (1)	Obsah tuku (2)	1	2
2010	41,64	****	
2011	50,52		****

(1) year, (2) fat content

obsah tuku bol nižší 41,64 % (tab. 2). Mnohí autori (3, 12) sú názoru, že poveternostné podmienky zásadne vplyvajú na zmeny v metabolizme poľných plodín, ktoré zapríčínajú pokles kvalitatívnych ukazovateľov jednotlivých plodín.

V rozsahu výberu biologického materiálu treba zohľadniť agroekologické podmienky experimentálnej oblasti, v ktorých sa pokus so sľečnicou ročnou realizoval, resp. schopnosť a konkrétneho hybridu adaptovať sa na konkrétne podmienky.

V rámci hodnotenia biologického materiálu bola úroda nažiek štatisticky vysoko preukazne ovplyvnená vybranými hybridmi. Najvyššia úroda, 4,19 t.ha<sup>-1</sup>, bola dosiahnutá pri hybride NK Kondi v roku 2011 a najnižšia, 2,38 t.ha<sup>-1</sup>, pri hybride NK Dolbi v roku 2010 (tab. 3). Štatisticky vysoko preukazný rozdiel bol zaznamenaný iba pri hybride NK Kondi v porovnaní s hybridmi NK Dolbi a NK Tristan (tab. 4). Štatistické vyhodnotenie potvrdilo štatisticky vysoko preukazný vplyv hybridov na obsah tuku v nažkách. Najvyšší obsah tuku, 56,30 %, bol zistený pri hybride NK Kondi v roku 2011 a najnižší, 40,75 %, v roku 2010 pri hybride NK Dolbi. V rámci zisťovania rozdielov medzi hybridmi bol zaznamenaný štatisticky vysoko významný rozdiel pri všetkých hybridoch (tab. 5). Z pohľadu hodnotenia kvantity a kvality hybridov sľečnice ročnej bol najvýkonnejším hybrid NK Kondi (tab. 4 a 5). Zaznamenané výsledky potvrdzujú fakt, že každý hybrid má svoj produkčný potenciál, ktorý môže byť dosiahnutý iba ak sú dodržané správne

agrotechnické zásahy a priaznivé podmienky pestovateľského prostredia (2).

Štatistické vyhodnotenie experimentu v rámci hodnotenia foliárnej aplikácie biologicky aktívnych látok potvrdilo štatisticky vysoko preukazný vplyv na úrodu nažiek, avšak na variante s aplikáciou rastového stimulantu Sunagreen boli dosiahnuté nižšie úrody, 3 t.ha<sup>-1</sup>, v porovnaní s kontrolným variantom, 3,37 t.ha<sup>-1</sup> (tab. 5). Najvyššia úroda, 4,57 t.ha<sup>-1</sup>, bola zaznamenaná na kontrolnom variante pri hybride NK Kondi v roku 2011 a naopak najnižšia úroda, 2,37 t.ha<sup>-1</sup>, na kontrolnom variante pri hybride NK Dolbi v roku 2010 (tab. 6). Hodnotením obsahu tuku v nažkách sľečnice ročnej boli zistené štatisticky vysoko významné rozdiely medzi variantmi s aplikáciou biostimulantu Sunagreen a kontrolným variantom. Najvyšší obsah tuku, 56,96 %, bol dosiahnutý na variante ošetrovanom biostimulátorom Sunagreen pri hybride NK Kondi v roku 2011 a naopak najnižší, 38,49 %, na variante ošetrovanom prípravkom Sunagreen pri hybride NK Dolbi v roku 2010 (tab. 6). Rastový stimulant Sunagreen zlepšuje ukladanie asimilátov do zásobných orgánov, zvýši sa hmotnosť semien, plody sú rovnomerne vyvinuté, s vyšším obsahom zásobných látok (cukry, škrob, olej) (18), čo však výsledky dvojročného experimentu nepotvrdili.

Priebeh dosiahnutých výsledkov, v závislosti od aplikovaného prípravku poukazuje na výraznú disproporciu účinku v rámci jednotlivých plodín a ročníkov (4, 5).

**Tabuľka 3:** Priemerné hodnoty úrody (t.ha<sup>-1</sup>) a obsahu tuku (%) za roky 2010 a 2011

**Table 3:** Average yields (t.ha<sup>-1</sup>) and fat content (%) in years 2010 and 2011

Rok (1)	Hybrid			Aritmetický priemer (2)	Smer. odchýlka (3)
	NK Dolbi	NK Kondi	NK Tristan		
Úroda nažiek (4)					
2010	2,38	2,89	2,58	2,62	0,26
2011	4,07	4,19	3,44	3,90	0,40
Aritmetický priemer (2)	3,23	3,54	3,01	3,26	
Smer. odchýlka (3)	1,20	0,92	0,61		0,30
Obsah tuku (5)					
2010	40,75	42,22	41,95	41,64	0,78
2011	52,04	56,30	43,19	50,51	6,69
Aritmetický priemer (2)	46,40	49,26	42,57	46,08	
Smer. odchýlka (3)	7,98	9,96	0,88		4,77

(1) year, (2) arithmetic average, (3) standard deviation, (4) achene yield, (5) fat content

**Tabuľka 4:** Vplyv hybridu na úrodu nažiek (t.ha<sup>-1</sup>), LSD test,  $\alpha = 0,01$ , PČ = 0,05826, sv = 28,000

**Table 4:** Effect of hybrids on achene yield (t.ha<sup>-1</sup>), LSD test,  $\alpha = 0.01$ , PČ = 0.05826, sv = 28.000

Hybrid (1)	Úroda nažiek (2)	1	2
NK Tristan	3,01	****	
NK Dolbi	3,17	****	
NK Kondi	3,57		****

(1) hybrid, (2) achene yield

**Tabuľka 5:** Vplyv hybridu na obsah tuku (%), LSD test,  $\alpha = 0,01$ , PČ = 3,2969, sv = 28,000

**Table 5:** Effect of hybrid on fat content (%), LSD test,  $\alpha = 0.01$ , PČ = 3.2969, sv = 28.000

Hybrid (1)	Obsah tuku (2)	1	2	3
NK Tristan	42,59	****		
NK Dolbi	46,40		****	
NK Kondi	49,26			****

(1) hybrid, (2) fat content

**Tabuľka 6:** Priemerné hodnoty úrodu (t.ha<sup>-1</sup>) a obsahu tuku (%) na variantoch ošetrovania v rokoch 2010 a 2011  
**Table 6:** Average achene yields (t.ha<sup>-1</sup>) and fat content (%) at treatment in years 2010 and 2011

Rok (1)	Hybrid			Aritmetický priemer (2)	Smer. odchýlka (3)
	NK Dolbi	NK Kondi	NK Tristan		
Úroda nažiek (4)					
Kontrola (6)					
2010	2,37	2,87	2,74	2,66	0,26
2011	4,19	4,57	3,65	4,14	0,46
Aritmetický priemer (2)	3,28	3,72	3,20	3,40	
Smer. odchýlka (3)	1,29	1,20	0,64		0,35
Sunagreen					
2010	2,66	2,59	2,42	2,56	0,12
2011	4,45	3,25	2,87	3,52	0,82
Aritmetický priemer (2)	3,56	2,92	2,65	3,04	
Smer. odchýlka (3)	1,27	0,47	0,32		0,51
Obsah tuku (5)					
Kontrola (6)					
2010	42,13	43,94	43,80	43,29	1,01
2011	53,93	53,74	44,28	50,65	5,52
Aritmetický priemer (2)	48,03	48,84	44,04	46,97	
Smer. odchýlka (3)	8,34	6,93	0,34		4,27
Sunagreen					
2010	38,49	42,20	41,24	40,64	1,93
2011	44,96	56,96	43,77	48,56	7,30
Aritmetický priemer (2)	41,73	49,58	42,51	44,60	
Smer. odchýlka (3)	4,57	10,44	1,79		4,41

(1) year, (2) arithmetic average, (3) standard deviation, (4) achene yield, (5) fat content, (6) control treatment

**Tabuľka 7:** Vplyv ošetrovania na úrodu nažiek(t.ha<sup>-1</sup>), LSD test,  $\alpha = 0,01$ , PČ = 0,05826, sv = 28,000  
**Table 7:** Effect of treatment on achene yield (t.ha<sup>-1</sup>), LSD tes,  $\alpha = 0.01$ , PČ = 0.05826, sv = 28.000

Ošetrovanie (1)	Úroda nažiek (2)	1	2
Sunagreen	3,04		****
Kontrola (3)	3,37	****	

(1) treatment, (2) achene yield (3) control treatment

**Tabuľka 8:** Vplyv ošetrovania na obsah tuku (%), LSD test,  $\alpha = 0,01$ , PČ = 3,2969, sv = 28,000  
**Table 8:** Effect of treatment on fat content (%), LSD tes,  $\alpha = 0.01$ , PČ = 3.2969, sv = 28.000

Ošetrovanie (1)	Obsah tuku (2)	1	2
Sunagreen	44,60		****
Kontrola (3)	46,98	****	

(1) treatment, (2) fat content (3) control treatment

Uvedená disproporcja mohla byť spôsobená viacerými príčinami. Tak, ako to potvrdzujú početne realizované experimenty (6,7), závislosť úrody od aplikácie použitých prípravkov je výrazne ovplyvnená priebehom poveternostných podmienok ročníka a genetickým zameraním konkrétnej odrody.

## Záver

Z dvojročných maloparcelkových pokusov, realizovaných na experimentálnych pozemkoch Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre, bol zistený štatisticky vysoko preukazný vplyv poveternostných podmienok ročníka na úrodu a kvalitu slnečnice ročnej. Z hľadiska formovania produkčných ukazovateľov sledovanej plodiny

(úroda nažiek, obsah tuku) bol poveternostne priaznivejší rok 2011 v porovnaní s rokom 2010.

Kvantitatívne a kvalitatívne charakteristiky slnečnice ročnej vplyvom aplikácie rastového stimulátora Sunagreen vykazujú rôzne disproporcie. Na variantoch po aplikácii stimulátora Sunagreen nebol zistený pozitívny efekt prípravku na úrodu nažiek a obsah tuku slnečnice ročnej. Štatisticky vysoko významný efekt bol zaznamenaný na kontrolnom variante. Najvyššia dosiahnutá úroda nažiek, 4,57 t.ha<sup>-1</sup>, bola zaznamenaná pri hybride NK Kondi na neošetrenom variante v roku 2011. Rovnaká tendencia bola zistená aj pri obsahu tuku, kde na kontrolnom variante pri hybride NK Kondi v roku 2011 bol dosiahnutý najvyšší obsah tukov, 56,96 %.

## Literatúra

- (1) BRANDT, S.A. et al. 2003. Oilseed Crops for Semiarid cropping systems in the Northern Great Plains. In *Agronomy Journal*, vol. 94, 2003, pp. 231–240.
- (2) ČERNÝ, I. 2010. Vplyv vhodného hybridu na úspešnosť pestovania slnečnice ročnej. In *Naše pole*, roč. 13, 2010, č. 3, s. 22–23.
- (3) ČERNÝ, I. et al. 2011. Influence of temperature and moisture conditions of locality on the yield formation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). In *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, vol. 59, no. 6, 2011, pp. 99–104.
- (4) ČERNÝ, I. a i. 2011. Zhodnotenie kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov produkcie slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) vplyvom vybraných faktorov jej pestovania. In *Sborník z konferencie „Prosperující olejiny“*, Praha : KRV AF ČZU, 2011, s. 101–104.
- (5) ČERNÝ, I. et al. 2015 Evaluation of year weather conditions and hybrids impact on the sunflower (*Helianthus annuus* L.) achene yield and fat content. In *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, vol. 2, 2015, Special issue on BQRMF, pp. 1846–1855.
- (6) ERNST, D. – ČERNÝ, I. 2017. Vplyv stimulantov rastu BiomagicPlus a BlackJak na ukazovatele produkčného procesu slnečnice ročnej. In *Prosperující plodiny poznatky z výskumu a praxe*, Nitra : SPU, 2017, s. 71–75. ISBN 987-80-552-1752-9.
- (7) ERNST, D. – ČERNÝ, I. 2017. Možnosti biostimulácie slnečnice ročnej. In *Naše pole*, 2017, č. 2, s. 42–44.
- (8) JANKOWSKI, K. – DUBIS, B. 2008. Biostimulators for field crops. *Biostimulators in modern agriculture*. Warsaw : Wieś jutra Sp., 2008, 24 p. ISBN 83-89503-50-6.
- (9) KOŁODZIEJCZYK, M. et al. 2013. The effectiveness of N-fertilization and microbial preparation on spring wheat. In *Plant Soil and Environment*, vol. 59, 2013, no. 8, pp. 335–341.
- (10) KOVÁČIK, P. 2009. *Výživa a systémy hnojení rostlin*. 1 vyd., České Budejovice, 2009, s. 109. ISBN 978-80-87111-16-1.
- (11) LACKO-BARTOŠOVÁ, M. 2005. *Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo*. 1 vyd., Nitra : SPU, 2005, 575 s. ISBN 80-8069-556-3.
- (12) LENÁRT, R. 2004. Revolúcia v technológii pestovania slnečnice. In *Naše pole*, roč. 12, 2004, s. 23
- (13) MÁLEK, B. 2007. *Faktory rozhodujúce o úrode slnečnice*. In *Naše pole*, roč. 11, 2007, č. 4, s. 20–21.
- (14) OOSTERHUIS, D. – ROBERTSON, W. C. 2000. The use of plant growth regulators and other additives in cotton production. In *AAES Special Report 198, Proceedings of the 2000 Cotton Research Meeting*, 2000, pp. 22–32.
- (15) PEZA, Z. 2008. Stimulace a listová výživa slnečnice – výsledky poloprovozního sledování. In *Prosperující olejiny 2008. Sborník konference s mezinárodní účastí*, Praha : ČZU, 2008, s. 150–152. ISBN 978-80-213-1860-1.
- (16) PRUZSIŃSKI, S. 2008. Biostimulators in plant protection. In *Biostimulators in modern agriculture. In Part General aspects*, 2008, 18 p.
- (17) SLOWIŃSKI, A. 2008. Biostimulatory w polowej produkcji roślinnej. In *Wieś Jurta*, 2008, no. 5, 29 p.
- (18) SOCHA, J. 2004. Princíp biologického účinku regulátora SUNAGREEN. [online] [cit. 2012-02-23]. Dostupné na: [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:zulorq0TWNQJ:www.biosfor.eu/images/produkty/princip\\_biologickeho\\_ucinku\\_regulatoru\\_sunagreen.doc+sunagreen&hl=sk&gl=sk&pid=bl&srcid=ADGEEShL2rlgTP\\_qtTPI-8dW505CkqbnXO1Eya\\_3x7x0vdezRoH8gRHPra6UK4t-2f0C6miPMD1VanoWm\\_aaA61PVS\\_hzq9Dye2EkK3m-82MuVtEPc7Tuw0ycRpZmJyVvf5D2wa2o-lxT&sig=AHIEt-bQsqmTD5y0I5LM\\_QdHqISWc3McueQ](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:zulorq0TWNQJ:www.biosfor.eu/images/produkty/princip_biologickeho_ucinku_regulatoru_sunagreen.doc+sunagreen&hl=sk&gl=sk&pid=bl&srcid=ADGEEShL2rlgTP_qtTPI-8dW505CkqbnXO1Eya_3x7x0vdezRoH8gRHPra6UK4t-2f0C6miPMD1VanoWm_aaA61PVS_hzq9Dye2EkK3m-82MuVtEPc7Tuw0ycRpZmJyVvf5D2wa2o-lxT&sig=AHIEt-bQsqmTD5y0I5LM_QdHqISWc3McueQ)
- (19) VARGA, L. 2012. Listová výživa – významný intenzifikčný faktor pri pestovaní poľnohospodárskych plodín. [online] <http://www.rwaslovakia.sk/storage/file/Listov%C3%A1%20v%C3%BD%C5%BEiva%20RWA%20SLOVAKIA.pdf>, cit. 25. 9. 2012.
- (20) ZAHRADNÍČEK, J. a i. 2007. Zralost cukrovky z pohľadu pěstitele a cukrovníka. In *Úroda*, roč. 55, 2007, č. 9, s. 30–31. ISSN 0139-6013.

*Ing. Alexandra Zapletalová, PhD.  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Katedra agrochémie a výživy rastlín  
Tr. Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra  
e-mail: zapletalova.alexandra@gmail.com*

### Podakovanie

*Prezentované výsledky sú získané v rámci výskumného projektu VEGA číslo 1/0388/09/09  
Racionalizácia pestovateľského systému slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) v podmienkach globálnej zmeny klímy riešeného na Katedre rastlinnej výroby SPU v Nitre.*

