

Závislosť produkcie slničnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) od poveternostných podmienok, hybridov a foliárnej aplikácie hnojiva Route

Sunflower production dependence on weather conditions, hybrids and Route foliar application

**Alexandra Zapletalová, Ivan Černý,
Rastislav Bušo**

Two-year experiments were based on the fields of Biology and Ecology Center of FAFR SUA in Nitra Dolná Malanta, where were used two-line sunflower hybrids NK Dolbi, NK Kondi, NK Tristan with application of supporting fertilizer Route with stimulated effect. The trials were established by split plot design with randomized complete blocks base design in three replications. The results were evaluated by LSD test. Selected production parameters of sunflower were influenced statistically high significant by growing year, the year 2011 was more favorable for sunflower cultivation. Within the evaluation of biological material, which statistically high significant affected the yield and achene quality, the hybrid NK Kondi was the most powerful. Foliar application of supporting fertilizer Route statistically nonsignificant evaluated sunflower production and quality in comparison with control variant. Higher yield and achene fat content were signed on the control variant.

sunflower, year, hybrids, supporting fertilizer, achene yield, fat content

Olejnaté plodiny majú v našom poľnohospodárstve trvale významné postavenie pre ich viacstranné využitie. Výmera ich pestovania z roka na rok stúpa a záujem o olejnaté semená najmä slnečnicové je nielen zo strany tukového priemyslu, ale aj z technických odvetví. Sú potrebné pre výroby v kozmetike, farmácii, náterové a impregnačné hmoty, čistiace prostriedky, textilný a strojársky priemysel a ďalšie (21).

Slničnica ročná (*Helianthus annuus* L.) je považovaná za štvrtú najvýznamnejšiu olejninu sveta so zberovou plochou približne 25 miliónov hektárov a ktorej ročná produkcia predstavuje v priemere 36 miliónov ton nažiek (9).

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 (15).

Slničnica 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 (14).

Rastliny disponujú schopnosťou prijímať živiny nielen koreňmi ale aj listami a inými nadzemnými časťami (12, 17, 22). V súčasnosti platí skutočnosť, že využívaním listových hnojív nemožno riešiť dlhodobé nedostatky vo výžive rastlín. Listová výživa nemôže nahradiť výživu rastliny z pôdy, preto ani intenzívnou foliárnou aplikáciou hnojív v 7- až 14-dňových intervaloch nemožno nahradiť plnú potrebu živín, z dôvodu ich nízkej koncentrácie v listových hnojivách.

V pestovateľskej praxi má foliárna výživa význam ako účinné doplnkové opatrenie, alebo presnejšie, ako efektívna forma zvyšovania úrovne výživy rastlín v priebehu vegetačného obdobia (18).

Disponovať dostatkom relevantných informácií ohľadom využitia podporných hnojív v pestovaní slnečnice ročnej je pre poľnohospodársku prax veľmi dôležité. Ide predovšetkým o informácie vzťahujúce sa k optimálnej úrovni koncentrácií a kombinácií prípravkov a ich účinku v rôznych agroekologických podmienkach pestovania (19).

Cieľom príspevku bolo zhodnotiť vplyv podporného hnojiva Route na produkciu a kvalitu slnečnice ročnej.

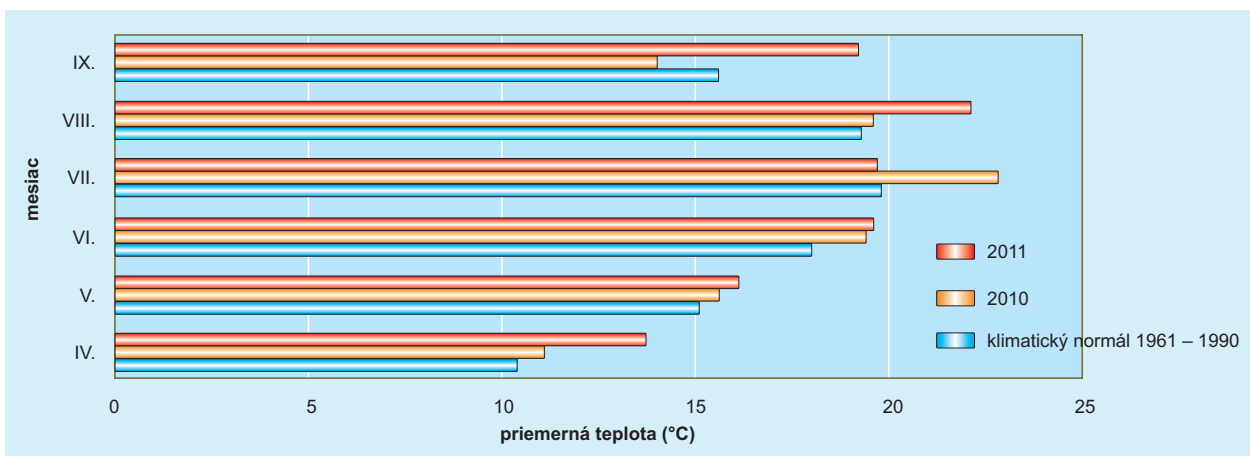
Materiál a metódy

Poľné polyfaktorové experimenty s dvojlíniovými hybridmi slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) NK Kondi, NK Dolbi, NK Tristan (významný rozdiel spočíva v skorosti) boli realizované 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 je zaradená do kukuričnej výrobnjej oblasti a klimatologicky je charakterizovaná teplým a mierne suchým podnebí počas vegetačného obdobia.

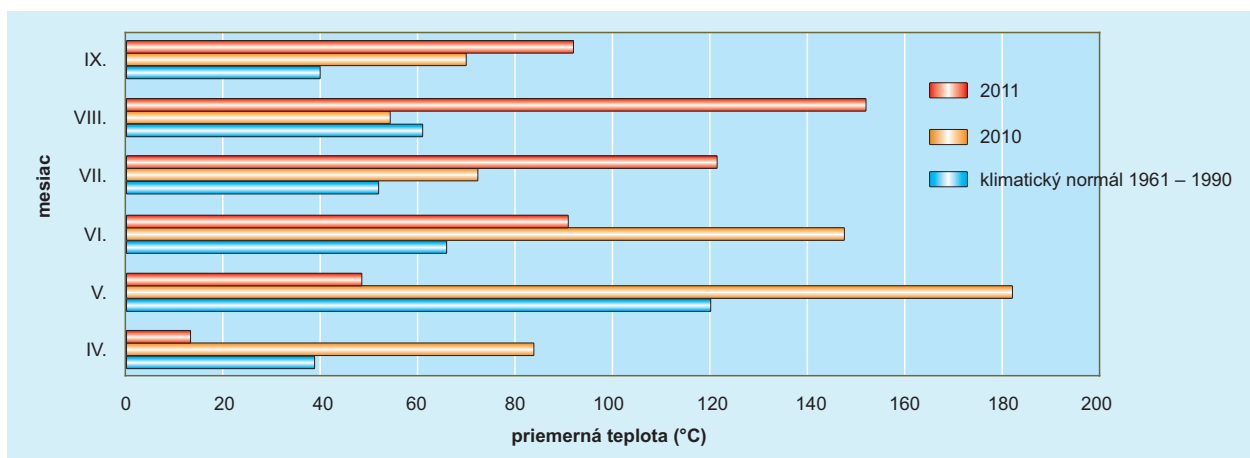
Technológia pestovania slnečnice ročnej bola konvenčná. Predplodinou bol jačmeň siaty jarný (*Hordeum vulgare* L.). Základné hnojenie bolo uskutočnené na základe agrochemického rozboru pôdy bilančnou metódou na plánovanú úrodu 3 t.ha⁻¹. Pri základnom obrábaní pôdy bola uskutočnená stredne hlboká orba. V jarnom období bolo aplikované minerálne hnojivo NPK (15: 15: 15) v dávke korešpondujúcej 45,0 kg.ha⁻¹ N, 19,6 kg.ha⁻¹ P a 37,3 kg.ha⁻¹ K. Výsev bol vykonaný 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⁻¹. V priebehu vegetačnej periódy bol dvoch termínov (BBCH 51 – fáza hviezdy; BBCH 61 – fáza kvitnutia) aplikovaný fungicíd Pictor (dávka 0,5 l.ha⁻¹). Poveternostné podmienky jednotlivých vegetačných rokov slnečnice ročnej boli vyhodnotené prostredníctvom priemernej mesačnej teploty v °C a mesačným úhrnom zrážok v mm (obrázok 1, obrázok 2).

Foliárna aplikácia podporného hnojiva Route bola uskutočnená v dávke 0,5 l.ha⁻¹ v rastovej fáze BBCH 14, čo zodpovedá 4 pravým listom. Z hľadiska zloženia je Route roztokové hnojivo obsahujúce zinok v komplexe s octanom amónnym, pričom obsah vodorozpustného zinku tvorí 8,5 %. Route je podporné hnojivo so stimulačným účinkom, spôsobuje zvýšenie tvorby „auxínov“ – fytohormónov v rastline. Auxíny sa transportujú z listov do koreňov, kde zodpovedajú za predĺžovací rast. Route výrazne zlep-

Obrázok 1: Priemerné teploty rokov 2010 a 2011 a klimatický normál
Figure 1: Average temperatures of years 2010 and 2011 and climatic normal



Obrázok 2: Priemerný úhrn zrážok rokov 2010 a 2011 a klimatický normál
Figure 2: Average precipitation of years 2010 and 2011 and climatic normal



šuje zakoreňovanie a celkový rast, zlepšuje prezimovanie repky ozimnej bez regulátorov, zintenzívňuje fyziologické procesy v rastline, zvyšuje čerpanie a transport vody a živín, znižuje herbicidny stres, eliminuje stresové podmienky ako je sucho, neskorá sejba, zhutnená pôda a pod. Route je biologicky kompatibilný s väčšinou prípravkov na ochranu rastlín za predpokladu, že sú dodržané všetky odporúčania pre prípravok, ako je načasovanie, dávka, podmienky použitia

Poľné, polyfaktorové pokusy boli založené metódou kolmo delených blokov s náhodným usporiadaním v troch opakovaníach. Veľkosť pokusnej parcelky bola 2,1 × 7 m. Výsledky experimentu boli vyhodnotené štandardnými grafickými a štatistickými metódami (analýza rozptylu a LSD test pri hladine významnosti 95 % a 99 %) v štatistickom programe Statistica 7.

Výsledky a diskusia

Poveternostné podmienky pestovateľského ročníka (najmä priebeh teplôt a zrážok) majú rozhodujúci vplyv na produkčný proces slnečnice ročnej a v konečnom dôsledku na výšku úrody nažiek a ich obsah tuku (5, 10). Nízke

priemerné teploty v roku 2010 na začiatku a konci vegetačného obdobia slnečnice ročnej (obrázok 1) a vysoké priemerné hodnoty úhrnu zrážok v roku 2010 v porovnaní s klimatickým normálom (obrázok 2) ovplyvnili produkčný proces slnečnice ročnej štatisticky vysoko preukazne. Dosiagnutá úroda nažiek v roku 2010 bola na úrovni 2,58 t.ha⁻¹ pričom v roku 2011 až 3,92 t.ha⁻¹ (tabuľka 1). 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 obsah tuku bol nižší 41,64 % (tabuľka 2). Výsledky pokusu potvrdili závery viacerých autorov, že poveternostné podmienky zásadne vplyvajú na zmeny v metabolizme poľných plodín, ktoré zapríčiňujú pokles kvalitatívnych ukazovateľov jednotlivých plodín (3,16).

Z hodnotenia použitých hybridov slnečnice ročnej vyplýva, že úroda ale aj kvalita nažiek bola ovplyvnená štatisticky vysoko preukazne (tabuľka 4 a 5). Najvyššia úroda (4,19 t.ha⁻¹) bola dosiahnutá pri hybridu NK Kondi v roku 2011 a najnižšia (2,38 t.ha⁻¹) pri hybridu NK Dolbi v roku 2010 (tabuľka 3). Štatisticky vysoko preukazný rozdiel bol zaznamenaný iba pri hybridu NK Kondi v porovnaní s hybridmi NK Dolbi a NK Tristan (tabuľka 4).

Tabuľka 1: Vplyv roka na úrodu nažiek (t.ha⁻¹)
Table 1: Effect of year on achene yield (t.ha⁻¹)

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

(1) year, (2) achene yield
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 0,05826, sv = 28 000
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 0,05826, sv = 28,000

Tabuľka 2: Vplyv roka na obsah tukov (%)
Table 2: Effect of year on fat content (%)

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

(1) year, (2) fat content
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 3,2969, sv = 28 000
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 3,2969, sv = 28,000

Obsah tuku v nažkách slnečnice ročnej bol štatisticky vysoko preukazne ovplyvnený biologickým materiálom. Najvyšší obsah tuku bol zaznamenaný pri hybridke NK Kondi 56,30 % v pestovateľskom roku 2011 a naopak najnižší obsah tukov bol dosiahnutý pri hybridke NK Dolbi 40,75 % v pestovateľskom roku 2010 (tabuľka 3). V rámci hodnotenia hybridov a ich vplyvu na obsah tukov bol zaznamenaný štatisticky vysoko preukazný rozdiel medzi hybridmi navzájom (tabuľka 5). Rôzne experimenty uvádzajú štatisticky nepreukazný vplyv biologického materiálu na úrodu a kvalitu slnečnice ročnej (1), iné 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, 4, 11).

Úroda nažiek, ako hlavný ukazovateľ produkčného procesu bola štatisticky nepreukazne ovplyvnená aplikáciou podporného hnojiva Route, ktorý je založený na princípe ovplyvnenia rastového hormónu auxínu. Najvyššia úroda 4,76 t.ha⁻¹ bola dosiahnutá pri hybridke NK Kondi v roku 2011 a naopak najnižšia úroda 2,10 t.ha⁻¹ pri hybridke NK Dolbi v roku 2010 (tabuľka 6). Rovnaká tendencia bola zistená aj pri hodnotení obsahu tukov v nažkách, kde bol zaznamenaný štatisticky nepreukazný vplyv aplikácie podporného hnojiva so stimulačným účinkom na olejna-

Tabuľka 4: Vplyv hybridu na úrodu nažiek (t.ha⁻¹)
Table 4: Effect of hybrids on achene yield (t.ha⁻¹)

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

(1) hybrid, (2) achene yield
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 0,05826, sv = 28 000
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 0,05826, sv = 28,000

Tabuľka 5: Vplyv hybridu na obsah tuku (%)
Table 5: Effect of hybrid on fat content (%)

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
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 3,2969, sv = 28 000
LSD test, $\alpha = 0,01$, PČ = 3,2969, sv = 28,000

tosť slnečnice ročnej. Najvyšší obsah tukov bol dosiahnutý pri hybridke NK Kondi 58,19 % na ošetrovanom variante podporným hnojivom Route a najnižšia olejnatosť 40,51 % bola dosiahnutá pri hybridke NK Kondi na ošetrovanom variante v roku 2010 (tabuľka 6). Nami dosiahnuté výsledky, aj napriek pozitívnemu vplyvu podporného hnojiva Route, nekorešponujú s výsledkami viacerých autorov (6, 7, 8, 13), ktorí zaznamenali štatisticky vysoko preukazný vplyv biostimulátoru na výšku úrod a obsah tukov v nažkách.

Záver

Z výsledkov experimentov realizovaných na 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 hodnotenia produkčných ukazovateľov slnečnice ročnej bol pre pestovanie plodiny priaznivejší rok 2011.

Výšku úrod a kvalitu nažiek slnečnice ročnej ovplyvnil biologický materiál štatisticky vysoko preukazne, kde naj-

Tabuľka 3: Priemerné hodnoty úrody (t.ha⁻¹) a obsahu tuku (%) za roky 2010 a 2011
Table 3: Average yields (t.ha⁻¹) and fat content (%) in years 2010 and 2011

Rok (1)	Hybrid			Aritmetický priemer (2)	Smerová 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	
Smerová 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	
Smerová 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 6: Priemerné hodnoty úrodu (t.ha⁻¹) a obsahu tuku (%) na variantoch ošetrovania v rokoch 2010 a 2011
Table 6: Average achene yields (t.ha⁻¹) and fat content (%) at treatment in years 2010 and 2011

Rok (1)	Hybrid			Aritmetický priemer (2)	Smerová 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	
Smerová odchýlka (3)	1,29	1,20	0,64		0,35
Route					
2010	2,10	3,21	2,58	2,63	0,56
2011	3,58	4,76	3,79	4,04	0,63
Aritmetický priemer (2)	2,84	3,99	3,19	3,34	
Smerová odchýlka (3)	1,05	1,10	0,86		0,13
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	
Smerová odchýlka (3)	8,34	6,93	0,34		4,27
Route					
2010	41,63	40,51	40,82	40,99	0,58
2011	57,24	58,19	41,52	52,32	9,36
Aritmetický priemer (2)	49,44	49,35	41,17	46,65	
Smerová odchýlka (3)	11,04	12,50	0,49		6,55

(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⁻¹)
Table 7: Effect of treatment on achene yield (t.ha⁻¹)

Ošetrovanie (1)	Úroda nažiek (2)	1	2
Route	3,34	****	
Kontrola (3)	3,37	****	

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

LSD test, $\alpha = 0,01$, PĈ = 0,05826, sv = 28 000

LSD test, $\alpha = 0,01$, PĈ = 0,05826, sv = 28,000

Tabuľka 8: Vplyv ošetrovania na obsah tuku (%)
Table 8: Effect of treatment on fat content (%)

Ošetrovanie (1)	Obsah tuku (2)	1	2
Route	46,65	****	
Kontrola (3)	46,98	****	

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

LSD test, $\alpha = 0,01$, PĈ = 3,2969, sv = 28 000

LSD test, $\alpha = 0,01$, PĈ = 3,2969, sv = 28,000

vyššie hodnoty vybraných produkčných parametrov boli dosiahnuté pri hybride NK Kondi.

Formovanie úrody a kvality slnečnice ročnej bolo štatisticky nepreukazne ovplyvnené aplikáciou podporného hnojiva Route v porovnaní s nehojeným variantom.

Literatúra

(1) BACSOVÁ, Z. 2011. Hodnotenie vplyvu racionalizačných prvkov technológie pestovania slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) na vybrané produkčné a kvalitatívne parametre: dizertačná práca. Nitra : SPU, 2011, 158 s.

- (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, 2011, no. 6, pp. 99–104.
- (4) ČERNÝ, I. – MÁTYÁS, M. – KOVÁR, M. 2013. Analýza vplyvu poveternostných podmienok ročníka a variability genetického materiálu na úrodu a obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.). In Pestovateľské technológie v podmienkach klimatickej zmeny. Nitra : SPU, 2013, s. 24–30. ISBN 978-80-552-1108-4.
- (5) ECHARTE, M. M. – PUNTEL, L. A. – AGUIRREZÁBAL, L.A.N. 2013. Assessment of the critical period for the effect of intercepted solar radiation on sunflower oil fatty acid composition. In Field Crops Research, vol. 149, 2013, pp. 213–222. ISSN 0378-4290.
- (6) ERNST, D. – KOVÁR, M. – ČERNÝ, I. 2016. Vplyv dvoch rôznych rastlinných regulátorov rastu na produkčné ukazovatele slnečnice ročnej. In JCEA, roč. 17, 2016, č. 4, s. 998–1012. ISSN 1332 – 9049.
- (7) ERNST, D. – ČERNÝ, I. 2017. Vplyv stimulantov rastu BiomagicPlus a Black. Jak na ukazovatele produkčného procesu slnečnice ročnej. In Prosperujúce plodiny poznatky z výskumu a praxe, Nitra : SPU, 2017, s. 71–75. ISBN 987-80-552-1752-9.
- (8) ERNST, D. – ČERNÝ, I. 2017. Možnosti biostimulácie slnečnice ročnej. In Naše pole, 2017, č. 2, s. 42–44.
- (9) FAO. 2015. FAO Statistical Yearbook – World Food and Agriculture. In Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2015, 236 p. ISBN 978-92-5-108802-9.

- (10) GESCH, R. W. – JOHNSON, B. L. 2013. Post-anthesis development of oil content and composition with respect to seed moisture in two high-oleic sunflower hybrids in the northern US. In *Field Crops Research*, vol. 148, 2013, pp. 1–8. ISSN 0378-4290.
- (11) IBRAHIM, H. M. 2012. Response of some sunflower hybrids to different levels of plant density. In *APCBEE Procedia*, vol. 4, 2012, pp. 175–182. ISSN 2212-6708.
- (12) 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.
- (13) KOUTROUBAS, S.D. – VASSILIOU, G. – DAMALAS, C.A. 2014. Sunflower morphology and yield as affected by foliar applications of plant growth regulators. In *International Journal of Plant Production*, vol. 8, 2014, no. 2, pp. 215–230. ISSN 1735-6814. DOI: [dx.doi.org/10.1590/S0100-83582015000100015](https://doi.org/10.1590/S0100-83582015000100015).
- (14) KOVÁČIK, P. 2009. *Výživa a systémy hnojení rostlin*. 1 vyd., České Budějovice, 2009, 109 s. ISBN 978-80-87111-16-1.
- (15) LACKO-BARTOŠOVÁ, M. 2005. *Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo*. 1 vyd., Nitra : SPU, 2005, 575 s. ISBN 80-8069-556-3.
- (16) LENÁRT, R. 2004. Revolúcia v technológii pestovania slnečnice. In *Naše pole*, roč. 12, 2004, s. 23
- (17) OSTERHUIS, 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.
- (18) PEZA, Z. 2008. Stimulace a listová výživa slunečnice – výsledky poloprovozního sledování. In *Prosperující olejnin* 2008. Sborník konference s mezinárodní účastí, Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 150–152. ISBN 978-80-213-1860-1.
- (19) SPITZER, T. et. al. 2011. Management of sunflower stand height using growth regulators. In *Plant, Soil and Environment*, vol. 57, 2011, pp. 357–363. ISSN 1214-1178.
- (20) ULLAH, S. – QURESHI, M.A. – ALI, M.A. – MUJEEB, F. – YASIN, S. 2017. Comparative potential of *Rhizobium* species for the growth promotion of sunflower (*Helianthus annuus* L.). In *Eurasian Journal of Soil Science*, vol. 6, 2017, no. 3, pp. 189–196. ISSN 2147-4249. DOI: 10.18393/ejss.2017.3.189-196.
- (21) UVÍROVÁ, V. 2015. Zber slnečnice ročnej. [online] [cit. 2012-02-23]. Dostupné na: <https://www.rno.sk/zber-slnečnice-ročnej/>
- (22) VARGA, L. 2012. Listová výživa – významný intenzifikačný faktor pri pestovaní poľnohospodárskych plodín. [online] http://www.rwaslovakia.sk/storage/file/Listov%C3%A1_v%C3%BD%C5%BEiva%20RWA%20SLOVAKIA.pdf, cit. 25. 9. 2012.

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