

ÚRODA A OBSAH TUKOV NAŽIEK SLNEČNICE ROČNEJ VPLYVOM INTERAKČNÉHO PÔSOBENIA POVETERNOSTNÝCH PODMIENOK A HYBRIDOV

Sunflower achene yield and oil content by interaction of weather conditions and hybrids

Ivan ČERNÝ, Dávid ERNST, Ivan VAREČKA

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Summary: The aim of the experiment was to evaluate the impact of interaction of weather conditions and hybrids (*NK Brio*, *NK Neoma*, *NK Alego*) on sunflower yield of achenes and its fat content. The field polyfactorial trials were carried out on experimental field of the Plant Biology and Ecology Centre, the Faculty of Agrobiolgy and Food Resources of the Slovak University of Agriculture in Nitra in two experimental years 2013 and 2014. Trial was established by method of vertically divided blocks, grades of factors were distributed in a random arrangement, in 3 repeats. Impact of weather conditions on yield and fat content of sunflower achenes was statistically high significant. In terms of yield of sunflower achenes was for sunflower cultivation statistically high significant more favorable 2014 (2.76 t/ha), in terms of fat content was statistically high significant more appropriate 2013 (56.2 %). Impact of hybrids on yield of sunflower achenes was statistically high significant. The highest yield of sunflower achenes (2.91 t/ha) was recorded in 2014 with *NK Neoma* hybrid. Impact of hybrids on fat content of sunflower achenes was statistically high significant. The highest fat content (58.5 %) was recorded in 2013 with *NK Brio* hybrid.

Key words: *sunflower, weather conditions, hybrids, yield, fat content*

Súhrn: Cieľom experimentu bolo zhodnotiť vplyv interakcie poveternostných podmienok a hybridov (*NK Brio*, *NK Neoma*, *NK Alego*) na úrodu nažiek slnečnice ročnej a ich obsah tuku. Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v rokoch 2013 a 2014 na experimentálnom pozemku Strediska biológie a ekológie rastlín Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Pokus bol založený metódou kolmo delených blokov s náhodným usporiadaním pokusných členov, v troch opakovaníach. Poveternostné podmienky mali štatisticky vysoko preukazný vplyv na výšku úrody nažiek a ich obsah tuku. Z hľadiska úrody nažiek bol pre slnečnicu ročnú štatisticky vysoko preukazne vhodnejší rok 2014 (2,76 t.ha⁻¹), z hľadiska obsahu tukov bol štatisticky vysoko preukazne vhodnejší rok 2013 (56,2 %). Vplyv hybridov na úrodu nažiek bol štatisticky vysoko preukazný. Najvyššia úroda nažiek (2,91 t.ha⁻¹) bola zaznamenaná v roku 2014 pri hybridu *NK Neoma*. Vplyv hybridov na obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej bol štatisticky vysoko preukazný. Najvyšší obsah tukov (58,5 %) bol zaznamenaný v roku 2013 pri hybridu *NK Brio*.

Kľúčové slová: *slnečnica ročná, poveternostné podmienky, hybridy, úroda, obsah tuku*

Úvod

Podľa údajov FAO (2013) je v súčasnosti slnečnica ročná celosvetovo štvrtou najvýznamnejšou olejninou sveta. Jej nažky obsahujú 48 – 52 % vysokokvalitného jedlého oleja (Faramarzi *et al.*, 2008), ktorý tvorí asi 10 % z celkovej svetovej spotreby jedlého oleja rastlinného pôvodu (Jan & Seiler, 2007).

Základom úrody nažiek a obsahu tuku v nažkách slnečnice ročnej sú predovšetkým genetické a environmentálne faktory, a ich vzájomná interakcia (Leon *et al.*, 2003). Echarte *et al.* (2013) a Gesch & Johnson (2013) konštatujú, že 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.

Je potrebné, najmä z hľadiska praxe, lepšie pochopenie a predvídanie vplyvu poveternostných podmienok pestovateľského ročníka a hybridov na výšku úrody nažiek a ich obsahu oleja (Echarte *et al.*, 2013; Yasin *et al.*, 2013). Veverková & Černý (2012) považujú za veľmi dôležitý faktor úspešného pestovania slnečnice ročnej práve vhodný výber hybridu s ohľadom na agroekologické podmienky prostredia danej lokality.

Cieľom príspevku bolo zhodnotiť vplyv poveternostných podmienok ročníka a hybridov na úrodu nažiek a obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej.

Materiál a metódy

Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v rokoch 2013 a 2014 na experimentálnej báze Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre - Dolná Malanta, lokalizovanej v teplej kukuričnej výrobnnej oblasti (klimatická oblasť: teplá; klimatická podoblasť: suchá; klimatický okrsok: teplý, suchý s miernou zimou a dlhým slnečným svitom, pôda: hnedozem kultizemná).

V rámci 7 honového osevného postupu bola predplodinou slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) pšenica letná forma ozimná (*Triticum aestivum* L.). Obrábanie pôdy (podmietka, hlboká jesenná orba) a spôsob založenia porastu (medziradková vzdialenosť: 0,70 m, vzdialenosť v riadku: 0,22 m) boli uskutočnené v súlade so zásadami konvenčnej technológie pestovania slnečnice ročnej. Základné hnojenie bolo realizované bilančnou metódou, na základe agroche-

mického rozboru pôdy na predpokladanú výšku úrody 3 t.ha⁻¹.

V pokuse boli zaradené nasledovné hybridy:

- *NK Brio*: dvojlíniový hybrid s normálnym typom oleja, má vysoký úrodovný potenciál, rýchly počiatkový rast a vysokú toleranciu voči suchu.
- *NK Neoma*: dvojlíniový stredne neskorý hybrid s normálnym typom oleja, odvodený od hybridu *NK Brio*, rezistentný na imidazolin.
- *NK Alego*: dvojlíniový stredne skorý hybrid, s normálnym typom oleja.

Úrodu nažiek slnečnice ročnej bola prepočítaná v rámci jednotlivých variantov pokusu na plochu 1 ha. Obsah tuku bol stanovený extrakčnou metódou pomocou prístroja *Soxhlet*. Základné meteorologické údaje (teploty v °C a zrážky v mm) za jednotlivé experimentálne roky boli získané z Agrometeorologickej stanice FZKI SPU v Nitre (Tab. 1).

Pokus bol založený metódou kolmo delených blokov s náhodným usporiadaním pokusných členov, v troch opakovaníach. Výsledky experimentu boli štatisticky vyhodnotené analýzou rozptylu prostredníctvom štatistického programu *Statistica 8*.

Tab. 1 Poveternostné podmienky experimentálneho stanovišťa

Mesiac	Ideálna potreba (i)		2013		2014	
	Σ_{mm}	$X_{td}^{\circ C}$	Σ_{mm}	$X_{td}^{\circ C}$	Σ_{mm}	$X_{td}^{\circ C}$
IV.	27,5	10	23,0	11,7	32,8	10,8
V.	77,6	12	65,6	15,1	57,4	13,3
VI.	13,6	16	54,8	18,5	52,0	17,3
VII.	14,6	19	2,2	22,3	113,2	19,9
VIII.	95,4	18	70,0	20,9	74,4	17,1
IX.	12,2	15	60,8	13,6	109,0	15,1

Výsledky a diskusia

Z údajov uvedených v tab. 1 vyplýva, že tendencia poveternostných podmienok v priebehu vegetačného obdobia, bola počas jednotlivých experimentálnych rokov výrazne nevyrovnaná. Z rozsahu zistených priemerných mesačných teplôt, v porovnaní s ideálnou potrebou, boli sledované experimentálne roky ako nadpriemerné. Tú istú tendenciu pozorujeme aj pri úhrne zrážok.

Výsledky pokusu preukázali, že priebeh poveternostných podmienok ročníka mal na výšku úrody nažiek štatisticky vysoko preukazný vplyv (Tab. 3). Priemerná úroda nažiek dosiahla hodnotu 2,37 t.ha⁻¹. Ako vhodnejší pre pestovanie slnečnice ročnej sa z hľadiska úrody nažiek prejavil rok 2014, v ktorom bola zaznamenaná vyššia úroda nažiek (2,76 t.ha⁻¹) ako v roku 2013, v ktorom dosiahla úroda hodnotu 1,98 t.ha⁻¹ (Tab. 2). Štatisticky preukazný vplyv poveternostných podmienok na dosiahnutú úrodu nažiek slnečnice ročnej vo svojich prácach popisujú Pereyra - Irujo & Aguirrezábal (2007), Bacsová (2011) a Černý *et al.*, (2013).

Tab. 2 Úroda nažiek slnečnice ročnej (t.ha⁻¹)

Rok	Hybrid			Aritmetický priemer
	NK Brio	NK Neoma	NK Alego	
2013	1,610	2,040	2,280	1,980
2014	2,747	2,910	2,637	2,764
Aritmetický priemer	2,178	2,475	2,458	2,372

Vplyv hybridov na úrodu nažiek bol štatisticky vysoko preukazný (Tab. 3). Najvyššia úroda nažiek bola dosiahnutá v roku 2014 pri hybride *NK Neoma* (2,91 t.ha⁻¹), najnižšia úroda nažiek bola zaznamenaná v roku 2013 (1,61 t.ha⁻¹) pri hybride *NK Brio* (Tab. 2).

Výsledky sú v rozpore so závermi, ktoré uvádza Bacsová (2011), podľa ktorej bol vplyv pestovaných hybridov na úrodu nažiek štatisticky nepreukazný. Naopak, Ibrahim (2012) a Černý *et al.* (2013) vyhodnotili vplyv variability genetického základu hybridov na úrodu nažiek slnečnice ročnej za štatisticky vysoko preukazný.

Tab. 3 Analýza rozptylu ($\alpha = 0,01$) pre úrodu nažiek slnečnice ročnej (t.ha⁻¹)

	F	p
ročník	172,852	0,000
hybrid	7,407	0,002

Tab. 4 Obsah tuku nažiek slnečnice ročnej (%)

Rok	Hybrid			Aritmetický priemer
	NK Brio	NK Neoma	NK Alego	
2013	58,5	54,8	55,3	56,2
2014	33,0	27,4	55,3	38,6
Aritmetický priemer	45,8	41,1	55,3	48,0

Tab. 5 Analýza rozptylu ($\alpha = 0,01$) pre obsah tuku nažiek slnečnice ročnej (%)

	F	p
ročník	46,590	0,000
hybrid	6,080	0,005

Priebeh poveternostných podmienok mal na obsah tukov v nažkách štatisticky vysoko preukazný vplyv (Tab. 5). Priemerný obsah tukov za experimentálne obdobie bol 47,4 %. Vyšší obsah tukov (56,2 %) bol zaznamenaný v roku 2013, nižší obsah tukov (38,6 %) bol zistený v roku 2014 (Tab. 4). Štatisticky

preukazný vplyv poveternostných podmienok ročníka na obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej vo svojej práci dokumentuje Pereyra - Irujo & Aguirrezábal (2007) a Echarte *et al.* (2013).

Vplyv hybridov na obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej bol vyhodnotený ako štatisticky vysoko preukazný (Tab. 5). Najvyšší obsah tukov (58,5 %) bol zistený v roku 2013 pri hybridu *NK Brio*. Naopak,

najnižší obsah tukov (27,4 %) bol zistený v roku 2014 pri hybridu *NK Neoma* (Tab. 4). Pereyra-Irujo & Aguirrezábal (2007), Gesch & Johnson (2013) a Yasin *et al.* (2013) konštatujú, že pestované hybridy slnečnice ročnej vykazujú diferenciu v obsahu tukov vzhľadom na rozdielny genetický základ, čo je v súlade s našimi dosiahnutými poznatkami.

Záver

Z výsledkov vyplýva, že priemerná úroda nažiek za sledované obdobie rokov 2013 a 2014 bola 2,37 t.ha⁻¹ s priemerným obsahom tukov 47,4 %.

Poveternostné podmienky ročníka ovplyvnili výšku úrody a obsah tukov nažiek slnečnice ročnej štatisticky vysoko preukazne. Pre pestovanie slnečnice ročnej bol v rámci dosiahnutej úrody nažiek štatisticky preukazne vhodnejší rok 2014 (2,76 t.ha⁻¹), z hľadiska hodnotenia obsahu tuku v nažkách bol štatisticky preukazne vhodnejší rok 2013 (56,2 %). Výsledky experimentu potvrdili známy vzťah kvan-

tita vs kvalita – s narastajúcou kvantitou (úrodou) klesá kvalita (obsah tuku) a naopak.

Vplyv hybridov na výšku úrody slnečnice ročnej bol štatisticky vysoko preukazný. Najvyššia dosiahnutá úroda nažiek (2,91 t.ha⁻¹) bola zaznamenaná v roku 2014 pri hybridu *NK Neoma*. Vplyv hybridov na obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej bol štatisticky vysoko preukazný. Najvyšší obsah tukov (58,5 %) bol zaznamenaný v roku 2013 pri hybridu *NK Brio*.

Literatúra

- BACSOVÁ, Z. 2011. Hodnotenie vplyvu racionalizačných prvkov technológie pestovania slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) na vybrané produkčné a kvalitatívne parametre: dizertačná práca. Nitra: SPU. 158 s.
- 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. s. 24 - 30. ISBN 978-80-552-1108-4.
- 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, pp. 213–222. ISSN 0378-4290.
- FAO. 2013. *FAO Statistical Yearbook - World Food and Agriculture*. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations. 289 p. ISBN 978-92-5-107396-4.
- FARAMARZI, A. - MIRSHEKARI, B. - MOHAMMADI, H. - AHMADI, A. 2008. The effect of different amount of animal manure on qualitative and quantitative traits of sunflower hybrid varieties. In *Proc. 17th Int. Sunflower Conferency*, Cordoba, Spain, pp. 455–458.
- 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, pp. 1 – 8. ISSN 0378-4290.
- IBRAHIM, H. M. 2012. Response of some sunflower hybrids to different levels of plant density. In *APCBEE Procedia*, vol. 4, pp. 175 - 182. ISSN 2212-6708.
- JAN, C. C. - SEILER, G. J. 2007. Sunflower. In *Singh, R. J. (Ed.), Genetic Resources, Chromosome Engineering and Crop Improvement. Oilseed Crops*, vol. 4. CRC Press : New York. pp. 103–165.
- LEON, A. J. - ANDRADE, F.H. - LEE, M. 2003. Genetic analysis of seed-oil concentration across generations and environments in sunflower. In *Crop Science*, vol. 43, pp. 135–140. ISSN 0011-183X.
- PEREYRA-IRUJO, G. – AGUIRREZÁBAL, L. A. N. 2007. Sunflower yield and quality interactions and variability: Analysis through a simple simulation model. In *Agricultural Forest Meteorology*, vol. 143, pp. 252-265. ISSN 0168-1923.
- VEVERKOVÁ A. – ČERNÝ, I. 2012. Influence of hybrids on formation of yield – forming elements of sunflower (*Helianthus annuus* L.) In *Journal of Microbiology, Biology and Food Sciences*. vol. 1, pp. 1003 – 1010. ISSN 1338-5178.
- YASIN, M. - MAHMOOD, A. - ALI, A. - AZIZ, M. - JAVAID, M.M. - IQBAL, Z. – TANVEER, A. 2013. Impact of varying planting patterns and fertilizer application strategies on autumn planted sunflower hybrid. In *Cercetări Agronomice în Moldova*, vol. XLVI, no. 2, pp. 39 – 51. ISSN 2067-1865.

Kontaktná adresa

doc. Ing. Ivan ČERNÝ, PhD., e-mail: ivan.cerny@uniag.sk, Tel. č.: + 421 037 641 4231.
Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov,
Katedra rastlinnej výroby, Tr. A. Hlinku 2, 94976, Nitra

Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky projektu VEGA: 1/0093/13 Racionalizácia pestovateľského systému slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) a repy cukrovej (*Beta vulgaris* prov. *altissima* Doell.) v podmienkach globálnej zmeny klímy s dôrazom kladeným na klimatické zmeny, optimalizáciu produkčného procesu, množstva a kvality produkcie.

