

# ÚRODA A OBSAH TUKOV NAŽIEK SLNEČNICE ROČNEJ (*Helianthus annuus* L.) VPLYVOM POVETERNOSTNÝCH PODMIENOK ROČNÍKA A MIMOKOREŇOVEJ VÝŽIVY PENTAKEEPOM A ATONIKOM

*The yield and fat content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) achenes influenced by weather conditions of year and foliar application of Pentakeep and Atonik*

Ivan ČERNÝ, Vladimír PAČUTA, Alexandra VEVERKOVÁ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Summary:** In field experiments with sunflower were observed influence of weather conditions of year and foliar application of Atonik and Pentakeep V on yield and fat content of sunflower achenes in the years 2009 – 2010. From two years small plot experiments were observed statistically nonsignificant impact of the year weather conditions, hybrids and application of Atonik and Pentakeep V on the sunflower achene yield. In the range of fat content influence of monitored factors was high significant. In the years with variable weather conditions, average yield and fat content were reached higher in the year 2010. Productively more adaptable on specific agroecological conditions from point of view of yield was hybrid NK Brio and Alexandra PR ( $3.03 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), with fat content hybrid NK Brio (44.25 %). Foliar application of Pentakeep V in dose of  $0.1 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectively  $0.5 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$  the most significantly influenced achene yield ( $3.43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), respectively fat content (44.71%).

**Key words:** sunflower, weather conditions, hybrids, Atonik, Pentakeep V

**Souhrn:** V poľných pokusoch so slnečnicou ročnou bol v rokoch 2009 - 2010 sledovaný vplyv poveternostných podmienok ročníka a foliárnej aplikácie Atoniku a Pentakeepu V na úrodu a obsah tukov nažiek slnečnice ročnej. Z dvojročných maloparcelkových pokusov, bol zistený štatisticky nesignifikantný vplyv poveternostných podmienok ročníka, hybridov a aplikácie Atoniku a Pentakeepu V na úrodu nažiek slnečnice ročnej. V rozsahu obsahu tukov vplyv sledovaných faktorov bol vysoko preukazný. V poveternostne variabilných rokoch bola vyššia priemerná úroda a obsah tukov dosiahnuté v roku 2010. Produktívne adaptabilnejšími na konkrétne agroekologické podmienky z pohľadu úrody bol hybrid NK Brio a Alexandra PR ( $3,03 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), pri obsahu tukov hybrid NK Brio (44,25 %). Foliárna aplikácia Pentakeepu V v dávke  $0,1 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ , resp.  $0,5 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$  najvýznamnejšie ovplyvnila úrodu nažiek ( $3,43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), resp. obsah tukov (44,71%).

**Kľúčové slová:** slnečnica ročná, poveternostné podmienky, hybridy, Atonik, Pentakeep V

## Úvod

Slnečnica ročná je považovaná za trhovú a ekologicky atraktívnu plodinu, s významným dopadom na racionálnu stránku ľudskej výživy. V súvislosti s produkčným procesom slnečnice ročnej Brand et al. (2003), konštatujú, že formovanie úrody a kvality nažiek je proces komplexný, podmienený funkčnosťou a početnosťou mnohých faktorov, ktoré vo svojich vzájomných interakciách vytvárajú zložitú štruktúru rastových, fyziologických a biochemických procesov.

V uvedenom rozsahu je možné vplyv poveternostných podmienok ročníka na tvorbe úrody považovať za dominujúci (Lamm, 2006). Ich spolupôsobnosťou dochádza k regulácii dĺžky rastových fáz, v rámci ktorých sa formuje kvantita a kvalita tvoriacich sa úrodovitých prvkov. Passioura (2002), v rozsahu agroekologických podmienok, vníma vodný režim prostredia za jeden z hlavných ukazovateľov produkčnej výkonnosti prostredia, v ktorom slnečnica ročná v priebehu vegetačného obdobia svoje požiadavky na vlahu stupňuje.

## Materiál a metódy

Experimentálna úloha bola riešená v rokoch 2009 - 2010 formou poľných polyfaktorových pokusov, založených v teplej kukuričnej výrobnjej oblasti (klimatická oblasť: teplá; klimatická podoblasť: suchá; klimatický okrsok: teplý, suchý s miernou zimou a dlhým slnečným svitom, hnedozem kultizemná) na pozemkoch Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre Dolná Malanta.

Za závažný faktor intezifikácie pestovania slnečnice ročnej, považujú Jankowski a Dubis (2008) nielen výživu a hnojenie, ale i aplikáciu látok, resp. prípravkov biologicky aktívnych. V tomto smere početné výsledky experimentov (Černý, et al., 2009; Steer, Seiler, 1990) potvrdzujú, že listová aplikácia je aplikáciou doplnkovou, nakoľko nie je ju možné považovať za náhradu hnojenia základného. Listová aplikácia hnojív a biologicky aktívnych látok nachádza svoje uplatnenie predovšetkým v obdobiach sucha, keď je príjem živín z pôdy sťažený, v období intenzívneho rastu plodín, ale aj latentných fyziologických poruchách rastlín. Listovou výživou je možné podporiť zvýšené využitie produkčného potenciálu rastlín a tým zabezpečiť ich požadovanú kvalitu (Pulkrábek, Urban, Bečková, 2007).

Cieľom príspevku je poukázať na vplyv teplotných a vlhových podmienok pokusného stanovišťa, aplikácie Atoniku a Pentakeepu V na výšku úrody a obsahu tukov nažiek slnečnice ročnej.

Pokusy boli založené blokovou metódou, s náhodným usporiadaním pokusných členov. V rozsahu pokusu boli sledované hybridy Alexandra PR, NK Alego a NK Brio.

Predplodinou bola pšenica letná forma ozimná (*Triticum aestivum* L.). Technologický systém pestovania slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) bol konvenčný (dvojrbové obrábanie pôdy, spon pestovania

0,20 x 0,70 m). Hnojenie bolo uskutočnené na základe agrochemického rozboru pôdy. V pokusoch boli realizované alternatívne aplikácie Atoniku a Pentakeepu V.

Atonik: rastlinný stimulátor, ktorého účinnými látkami sú aromatické nitrozlúčeniny ortho-nitrofenolát

sódny ( $2 \text{ g.l}^{-1}$ ), para – nitrofenolát sódny ( $3 \text{ g.l}^{-1}$ ) a 5 – nitroguajakolát sódny ( $1 \text{ g.l}^{-1}$ ).

Pentakeep V: hlavnou účinnou zložkou roztoku je 5-amino-levulová kyselina (ALA), ktorá je predchodcom chlorofylu a rastlinného farbiva.

Variant - Dávka		Termín ošetrovania		
kontrola		-	-	-
Pentakeep V	0,1 l.ha <sup>-1</sup>	18 BBCH	22 BBCH	32 BBCH
	0,25 l.ha <sup>-1</sup>	18 BBCH	22 BBCH	32 BBCH
	0,5 l.ha <sup>-1</sup>	18 BBCH	22 BBCH	32 BBCH
Atonik 0,8 l.ha <sup>-1</sup>		-	22 BBCH	32 BBCH

## Výsledky a diskusia

Tvorba úrody poľných plodín je významnou mierou ovplyvňovaná zosúladením požiadaviek na teplotné a vlhové zabezpečenie v priebehu celého vegetačného obdobia. Z uvedeného dôvodu úroveň adaptability slnečnice ročnej na konkrétne agroekologické podmienky prostredia, vzhľadom na použitý biologický materiál a varianty aplikácie Atoniku a Pentakeepu V je rozdielna. Z pohľadu experimentálne definovaných zámerov je potrebné zdôrazniť, že poveternostné podmienky ročníka jednotlivých experimentálnych rokov boli značne nevyrovnané. Znamená to, že reálna teplotná a zrážková bilancia v priebehu jednotlivých rokov bola diferencovaná, čo sa prejavilo v nesúlade medzi konkrétnym stavom a fyziologickými požiadavkami plodiny na teplotné a vlhové zabezpečenie.

Poveternostne vyrovnanejším, z hľadiska celkového formovania úrody, bol ročník 2009. Pre ročník 2010 bol typický nadpriemerný úhrn zrážok a to v rozsahu celého vegetačného obdobia. Ako problematický sa predovšetkým javil úhrn zrážok v priebehu prvej polovice vegetačného obdobia, čo sa následne prejavilo v zníženej početnosti jedincov na jednotke plochy a ich nasledným vykompenzovaním na úrovni vyššej priemernej hmotnosti nažiek, priemeru úborov a hmotnosti úborov. Z uvedeného dôvodu boli, aj napriek značne diferencovanému priebehu poveternostných podmienok, v rámci jednotlivých rokov úrody nažiek slnečnice ročnej (tabuľka 1) vyrovnané ( $2,6 \text{ t.ha}^{-1}$  v roku 2009, resp.  $2,7 \text{ t.ha}^{-1}$  v roku 2010).

Na konkrétne agroekologické podmienky sa najlepšie adaptoval hybrid NK Brio a Alexandra PR. Sledované hybridy dosiahli priemernú úrodu nažiek na úrovni  $3,03 \text{ t.ha}^{-1}$ . Najnižšia priemerná úroda nažiek bola dosiahnutá pri hybride NK Alego ( $2,60 \text{ t.ha}^{-1}$ ). Dosiahnuté výsledky potvrdili dlhodo známe tendencie, že každý biologický materiál má geneticky zakódované rôzne hospodárske a technologické vlastnosti, ktoré v interakcii s rôznymi agroekologickými podmienkami manifestujú na rôznej úrovni.

Úrody nažiek, vzhľadom na metodicky zvolené varianty aplikácie Atoniku a Pentakeepu V neboli z pohľadu štatistickej analýzy, rovnako ako v rozsahu pestovateľského ročníka a hybridu, ovplyvnené preukazne. Najvyššia úroda nažiek bola na variante s Pentakeepom V (dávka  $0,1 \text{ l.ha}^{-1}$ ) a to v priemere pokusné-

ho obdobia  $3,43 \text{ t.ha}^{-1}$ . Najnižšia úroda nažiek za sledované obdobie ( $2,70 \text{ t.ha}^{-1}$ ) bola na variante s dvojnásobnou aplikáciou Atoniku.

Štatisticky významnejší vplyv preukaznosti (vysoko preukazné) bol zistený pri hodnotení obsahu tukov a to v rozsahu všetkých sledovaných faktorov (poveternostné podmienky ročníka, hybridy a varianty aplikácie prípravkov) a ich interakcií.

Za 2 - ročné obdobie bol priemerný obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej  $42,71 \%$ . V súlade so zisteným priebehom poveternostných podmienok bola v roku 2009 hodnota obsahu tukov  $41,43 \%$ , pričom v roku 2010 bola analyzovaná hodnota  $43,00 \%$ . Tendencia nárastu obsahu tukov, vplyvov konkrétnych poveternostných podmienok, je v súlade s dosiahnutým priebehom úrod nažiek na sledovanom území. Predkladané výsledky úrody a obsahu tukov nažiek slnečnice ročnej vplyvom poveternostných podmienok, hybridov a foliárnej aplikácie Atoniku a Pentakeepu V potvrdzujú skutočnosť, že úrodu a kvalitu ako dôležité ukazovatele produkčného procesu je možné významným ovplyvniť nielen na úrovni konkrétneho stavu agroekologických podmienok, ale i geneticky fixovanými vlastnosťami biologického materiálu a agrotechnikou. Pre optimálny priebeh tvorby úrody slnečnice ročnej je rozhodujúce, aby sa so stúpajúcimi dennými teplotami sa zvyšoval aj úhrn zrážok, čím sa zabezpečia vhodné podmienky pre jej rast a vývin. Naopak na konci vegetačného obdobia (vzhľadom na dosiahnutie optimálneho stupňa zrelosti) je vhodný postupný pokles priemerných teplôt a úhrnu zrážok (Fábry, 1982), čo naše experimenty potvrdili len čiastočne.

V priemere rokov, z hľadiska kvality získaného produktu, sa na konkrétne podmienky najoptimálnejšie adaptoval hybrid NK Brio ( $44,25 \%$ ), ktorého obsah tukov bol v priemere o  $1,95 \%$ , resp.  $3,7 \%$  vyšší ako pri Alexandre PR, resp. NK Alego.

Obsah tukov na variantoch foliárne ošetrených bol najvyšší na variante s Pentakeepom V (dávka  $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ ) a to v priemere pokusného obdobia  $44,71 \%$ . Najnižší obsah tukov bol, rovnako ako pri úrode nažiek, na variante ošetrovania rastovým stimulátorom Atonikom ( $40,81 \%$ ). Nami dosiahnuté výsledky korešpondujú so závermi viacerých autorov (Słowiński, 2008; Pruszyński, 2008), ktorí považujú stimulátory

rastu, resp. Hnojivá s podpornou stimulačnou činnosťou za veľmi dôležité faktory intenzifikácie celej rastlinnej výroby. V súlade s dosiahnutými výsledkami

považujeme efektívnosť vplyvu stimulačne pôsobiacich prípravkov a hnojív závislú od viacerých činiteľov.

**Tabuľka 1 Úroda a obsah tukov slnečnice ročnej**

Hybrid	Rok	kontrola	Atonik	Pentakeep V			
				0,10 l.ha <sup>-1</sup>	0,25 l.ha <sup>-1</sup>	0,50 l.ha <sup>-1</sup>	
Alexandra PR	2009	t.ha <sup>-1</sup>	2,6	3,2	3,3	2,8	2,7
		%	41,3	41,6	47,5	42,6	44,1
	2010	t.ha <sup>-1</sup>	3,7	2,1	3,4	2,8	2,8
		%	46,1	41,3	44,7	42,4	45,7
NK Alego	2009	t.ha <sup>-1</sup>	2,6	3,3	2,6	2,5	2,7
		%	38,5	38,0	37,8	45,5	42,4
	2010	t.ha <sup>-1</sup>	3,3	2,0	2,9	2,3	2,1
		%	40,2	38,8	42,7	39,1	42,7
NK Brio	2009	t.ha <sup>-1</sup>	2,9	2,9	2,8	2,9	3,8
		%	42,8	42,7	47,7	42,8	47,4
	2010	t.ha <sup>-1</sup>	3,1	2,6	3,7	3,0	2,8
		%	41,1	42,5	47,1	41,1	46,1

## Záver

Z dvojročných maloparcelkových pokusov, realizovaných na experimentálnych pozemkoch Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre, bol zistený štatisticky nesignifikantný vplyv poveternostných podmienok ročníka, hybridov a aplikácie Atoniku a Pentakeepu V na úrodu nažiek slnečnice ročnej. Úrodovo stabilnejším bol rok 2010, hybrid NK Brio a

Alexandra PR a aplikácia Pentakeepu V v dávke 0,1 l.ha<sup>-1</sup>.

Formovanie obsahu tukov bolo vysoko preukazne ovplyvnené priebehom poveternostných podmienok ročníka, hybridmi a aplikáciou prípravkov na báze biologicky aktívnych látok. V uvedenom rozsahu bol dominujúci ročník 2010, hybrid NK Brio a aplikácia Pentakeepu V v dávke 0,5 l.ha<sup>-1</sup>.

## Použitá literatúra

- BRANDT, S. A. - NIELSEN, D. C. - LAFOND, G.P. - RIVELAND, N. R. 2003. Oilseed Crops for Semiarid cropping systems in the Northern Great Plains. In *Agronomy Journal*, Vol. 94, 2003, p 231 – 240.
- ČERNÝ, I. - PAČUTA, V. - ADAMČINOVÁ, B. - KOVÁČIK, P. - KOZAK, M. 2009. Produkčné parametre repy cukrovej vplyvom cielenej aplikácie Atoniku a listového hnojiva Campofort. In *Listy cukrovarnícké a repašské*, roč. 125, 2009, 4, p. 259 – 264.
- de la VEGA, A. J. - HALL, A. J. 2002. Effect of planting date, genotype and their interaction on sunflower yield. II. Components of oil yield. In *Crop Science*. 42, p.1202 – 1210.
- FÁBRY, A. 1990. Jarné olejiny. Praha: MZaV ČR, 1990, 240 s.
- JANKOWSKI, K. - DUBIS, B. 2008. Biostimulators for field crops. In *Biostimulators in modern agriculture*. Warsaw: Wieś jutra Sp. Z.o.o., 2008, p. 24, ISBN 83-89503-50-6.
- PASSIOURA, J. B. 2002. Environmental biology and crop improvement. In *Functional Plant Biology*, 2002, 29, p. 537-546.
- PRUSZIŃSKI, S. 2008. Biostimulators in plant protection. In *Biostimulators in modern agriculture*. Part. General aspekts, 2008, p 18.
- PULKRÁBEK, J. - URBAN, J. - BEČKOVÁ, L. 2007. Atonik utilization for acceleration of poststress regeneration and lessening impact of herbicide stress on sugar beet plants. In *Listy cukrovarnícké a repašské*, 123, 2007, Vol. 2, pp. 43-46.
- SLOWIŃSKI, A. 2008. Biostimulatory w polowej produkcji roślinnej. In *Wieś Jutra*, 5, 2008. p. 29.
- STEER, B. T. – SEILER, G. J. 1990. Changes in fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds in response to time of nitrogen application, supply rates and defoliation. In *Journal Science Food Agriculture*, Vol. 51, 1990, pp. 11 – 26.

## Kontaktná adresa

doc. Ing. Ivan Černý, PhD., Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: ivan.cerny@uniag.sk

Podakovanie: Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky, číslo projektu VEGA 1/0388/09/8 Racionalizácia pestovateľského systému slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.) v podmienkach globálnej zmeny klímy.