

ANALÝZA VPLYVU POVETERNOSTNÝCH PODMIENOK A BIOLOGICKÉHO MATERIÁLU NA FORMOVANÍ VYBRANÝCH ÚRODOTVORNÝCH PRVKOV A ÚRODY U SLNEČNICE ROČNEJ (*Helianthus annuus* L.)

*Analysis of Weather Conditions and Biological Material Impact on the Creation of Selected Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Yield - Forming Elements and Yield*

Ivan ČERNÝ, Vladimír PAČUTA, Martin MÁTYÁS

SPU Nitra

Summary: Field polyfactorial trial was carried out on experimental base Center of Plant Biology and Ecology FAFR SUA in Nitra Dolná Malanta in the years 2010 – 2011. In the experiment was studied the impact of temperature and precipitation conditions of experimental years on creation of yield – forming elements (number plants per unit area, number heads per unit area, average of head, weight of head, WTA – weight of thousand achenes) and sunflower achene yield. Within biological material were used hybrids NK Dolbi, NK Kondi and NK Tristan. Experimental years 2010 and 2011 were in the term of weather conditions very different. Year 2011 was more favorable for temperatures and precipitation, in this year were recorded higher value of the number of plants per unit area, number of heads per unit area, WTA – weight of thousand achenes and achene yield, compared with year 2010. In the range of adaptability and yield forming on the specific agro – ecological conditions of the environment, was NK Kondi the most adaptable hybrid.

Key words: sunflower, weather conditions, hybrids, yield forming elements, yield

Souhrn: Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v rokoch 2010 a 2011 na experimentálnej báze Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre Dolná Malanta. V pokuse bol sledovaný vplyv teplotných a zrážkových podmienok experimentálnych rokov na formovanie vybraných úrodotvorných prvkov (počet rastlín na jednotku plochy, počet úborov na jednotku plochy, priemer úboru, hmotnosť úboru, HTN) a úrody nažiek slnečnice ročnej. V rámci experimentu boli použité hybridy NK Dolbi, NK Kondi a Tristan. Experimentálne roky 2010 a 2011 boli z hľadiska poveternostných podmienok veľmi rozdielne. Priaznivejší z hľadiska priebehu teplôt a zrážok bol rok 2011, v rámci ktorého boli zaznamenané vyššie hodnoty počtu rastlín na jednotku plochy, počtu úborov na jednotku plochy, hmotnosti 1 000 nažiek a úrody nažiek, v porovnaní s rokom 2010. V rozsahu adaptability a formovania úrody na konkrétne agroekologické podmienky prostredia bol najprispôsobivejší hybrid NK Kondi.

Kľúčové slová: slnečnica ročná, poveternostné podmienky, hybridy, úrodotvorné prvky, úroda

Úvod

Proces tvorby úrody poľných plodín je význame ovplyvňovaný prítomnosťou a početnosťou mnohých faktorov, z ktorých dominujúce postavenie v tomto smere neustále prináleží faktorom agroekologickým, resp. vzájomnému interakčnému spolupôsobeniu medzi jednotlivými faktormi. V procese tvorby úrody olejnin, ako aj ostatných plodín, je vplyv poveternostných podmienok ročníka považovaný za rozhodujúci (Brandt *et al.*, 2003).

Zhodu s uvedenými názormi vyslovili Baničová s Ryšavou (2003), ktoré uvádzajú, že rast slnečnice ročnej je do veľkej miery ovplyvňovaný nielen poveternostnými podmienkami, ale i podmienkami agrotechnickými. Za dôležité považujú optimálne podmienky pre tvorbu koreňového systému, ktorého tvar a veľkosť je podmienený dostatkom vlahy a živín v pôde. Najväčšia intenzita rastu koreňovej sústavy prináleží obdobiu vytvárania úborov až do začiatku kvitnutia. V uvedenom období rast koreňovej sústavy dosahuje maximálne hodnoty.

Černý *et al.*, (2010) zdôrazňujú, že porasty slnečnice ročnej spolu s klimatickými a pôdnymi faktormi predstavujú zložitú dynamickú sústavu, v rámci ktorej je vytýčená plodina považovaná za menej adaptívny prvok.

Veverková (2012) za základe realizovanej analýzy produkčného procesu slnečnice ročnej, za najdôležitejšie úrodotvorné prvky porastu považuje počet rastlín a úborov na jednotku plochy, priemer úboru, hmotnosť úboru a hmotnosť tisíc nažiek.

Joksimović *et al.*, (1999) a De la Vega, Chapman (2001) uvádzajú, že technologické parametre úrody slnečnice ročnej sú významnou mierou ovplyvnené mnohými morfo botanickými parametrami porastu pestovaných hybridov. Za takéto považujú počet rastlín na jednotku plochy, počet nažiek na rastlinu, objemovú hmotnosť, hmotnosť 100 nažiek a obsah sušiny v nažkách.

V rozhodujúcej miere, jedným z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich ekonomiku pestovania slnečnice ročnej je racionálny výber hybridu. V poslednom období sa začína uplatňovať prispôsobovanie technológie pestovania jednotlivým typom hybridov (Karaba, 2005; Černý *et al.*, 2011).

Cieľom príspevku bolo zhodnotiť vplyv poveternostných podmienok ročníka a hybridov na formovanie vybraných úrodotvorných prvkov a úrody slnečnice ročnej.

Materiál a metódy

Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v rokoch 2010 - 2011 na experimentálnej báze Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre Dolná Malanta. Sledovaná lokalita sa nachádza v kukuričnej výrobnnej oblasti charakterizovanej ako teplá a mierne suchá, s miernou zimou a dlhým slnečným svetom. Pokusy boli realizované na hnedozemi kultizemnej.

Predplodinou slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.), v rámci 7 honového osevného postupu, bola pšenica letná forma ozimná (*Triticum aestivum* L.). Obrábanie pôdy (podmietka, hlboká jesenná orba) a spôsob založenia porastu (medziriadková vzdialenosť 0,70 m, vzdialenosť v riadku 0,22 m) boli uskutočňované v súlade so zásadami konvenčnej technológie pestovania slnečnice ročnej. Základné hnojenie bolo uskutočnené bilančnou metódou, na základe agrochemického rozboru pôdy na predpokladanú výšku úrody 3 t.ha⁻¹.

Pokus bol založený metódou kolmo delených blokov s náhodným usporiadaním v troch opakovaníach.

V rámci biologického materiálu boli použité hybridy NK Dolbi (dvojlíniový hybrid, skorý, stredne vysoko-

ký), NK Kondi (dvojlíniový hybrid, stredne neskorý, stredne vysoký) a Tristan (dvojlíniový hybrid, skorý, nižší až stredne vysoký).

V experimente boli posudzované nasledovné prvky slnečnice ročnej:

- počet rastlín na jednotku plochy (ks.ha⁻¹),
- počet úborov na jednotku plochy (ks.ha⁻¹),
- priemer úboru (mm),
- hmotnosť úboru (g),
- HTN (g),
- úroda nažiek (t.ha⁻¹),

V pokuse boli sledované teplotné a zrážkové podmienky experimentálnych rokov 2010 - 2011, ktoré sú uvedené v tabuľkách 1 a 2. Jednotlivé údaje boli získané z agrometeorologickej stanice Katedry biometeorológie a hydrologie Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre.

Výsledky experimentu boli vyhodnocované prostredníctvom programov Microsoft Excel a v štatistickom programe Statistica 7 (viacfaktorovej analýzy rozptylu).

Tabuľka 1 Priemerné denné teploty v experimentálnych rokoch 2010 a 2011

Mesiac	Normál teplota (°C)	2010			2011		
		Teploty (°C)	Odchýlka Δ t	Charakteristika mesiaca	Teploty (°C)	Odchýlka Δ t	Charakteristika mesiaca
IV	10,4	11,1	0,7	normálny	13,7	3,3	mimoriadne teplý
V	15,1	15,6	0,5	normálny	16,1	1,0	normálny
VI	18,0	19,4	1,4	teplý	19,6	1,6	teplý
VII	19,8	22,8	3,0	veľmi teplý	19,7	- 0,1	normálny
VIII	19,3	19,6	0,3	normálny	22,1	2,8	normálny
IX	15,6	14,0	-1,6	studený	19,2	3,6	mimoriadne teplý

Tabuľka 2 Priemerný mesačný úhrn zrážok v experimentálnych rokoch 2010 a 2011

Mesiac	Normál zrážok (mm)	2010			2011		
		Zrážky (mm)	% n	Charakteristika mesiaca	Zrážky (mm)	% n	Charakteristika mesiaca
IV	39,0	83,8	229,4	mimoriadne vlhký	13,2	39,7	veľmi suchý
V	58,0	182,2	264,6	mimoriadne vlhký	48,4	101,7	normálny
VI	66,0	147,5	205,6	mimoriadne vlhký	91,1	131,9	vlhký
VII	52,0	72,4	132,6	vlhký	121,6	174,0	veľmi vlhký
VIII	61,0	54,2	111,3	normálny	152,3	59,6	suchý
IX	40,0	70,1	206,5	mimoriadne vlhký	92,1	27,25	veľmi suchý

Výsledky a diskusia

V produkčnom procese slnečnice ročnej, ako aj ostatných plodín, je vplyv poveternostných podmienok ročníka považovaný za rozhodujúci faktor ich pestovania. Ich spolupôsobnosťou dochádza k regulácii jednotlivých rastových fáz, čo sa následne prejaví na tvorbe a formovaní úrodnotvorných prvkov a v konečnom dôsledku kvantity a kvality úrody (Brandt *et al.*, 2003; Šrojtová 2006).

Experimentálne roky 2010 a 2011 boli z hľadiska poveternostných podmienok veľmi variabilné (tab. 1 - 2). Pribeh poveternostných podmienok v rozsahu vegetačného obdobia rokov 2010 a 2011 mal rozdielny charakter, najmä z hľadiska prerozdelenia zrážok. Rok 2010 bol

charakteristickým intenzívnym nárastom zrážok na začiatku vegetačného obdobia a následným poklesom v mesiaci jún. V roku 2011 sa množstvo zrážok postupne zvyšovalo od začiatku vegetačného obdobia až do augusta, kedy nastal pokles úhrnu zrážok a tento pokračoval až do konca vegetačného obdobia. Vplyv poveternostných podmienok ročníka, z hľadiska vytýčených parametrov experimentu, bol hodnotený ako štatisticky vysoko preukazný (tab. 4).

Reálny priebeh poveternostných podmienok ročníka v roku 2010 významnejšie vplýval na formovanie priemeru úboru (284, 5 mm) a hmotnosti úboru (301,9 g). Výrazne vyššie hodnoty ostatných sledovaných ukazovateľov (tab. 3) boli zaznamenané v roku 2011, t. j. počet

rastlín na hektár (56 607), počet úborov (55 056,7), hmotnosť 1000 nažiek (60,9 g) a úroda nažiek (3,9 t.ha⁻¹), čo v porovnaní s rokom 2010 predstavuje nárast 1,3 t.ha⁻¹.

Kováčik (2004) a Karaba (2005) považujú výber hybridu za veľmi dôležitý faktor pestovania slnečnice ročnej. V našich experimentoch sa vplyv hybridu, v rozsahu sledovaných ukazovateľov, prejavil štatisticky vysoko preukazne na formovaní počtu rastlín na jednotku plochy, počtu úborov, hmotnosti úboru a na úrode nažiek slnečnice ročnej (tab. 4).

Z pohľadu formovania vytýčených faktorov pokusu, vplyvom metodicky zvolených hybridov konštatujeme, že v priebehu experimentálnych rokov 2010 - 2011 najvyšší priemerný počet rastlín (52 426), priemer úboru (258,6 mm), hmotnosť úboru (288,9 g) a hmotnosť 1 000 nažiek (52 g) dosiahol hybrid NK Dolbi. Priemerne najvyšší počet úborov na hektár (52 353) bol pri hybride Tristan. Produkčne najvýkonnejší bol hybrid NK Kondi a to na úrovni 3,45 t.ha⁻¹ nažiek (tab. 3).

Tabuľka 3 Úrodovtné prvky a úroda nažiek slnečnice ročnej za experimentálne obdobie rokov 2010 - 2011

rok	hybrid	počet rastlín (ks.ha ⁻¹)	počet úborov (ks.ha ⁻¹)	priemer úboru (mm)	hmotnosť úboru (g)	HTN (g)	úroda (t.ha ⁻¹)
2010	NK Dolbi	46 349,0	46 571,0	291,3	344,6	40,2	2,3
	NK Kondi	43 810,0	44 603,0	282,6	306,9	41,6	2,8
	Tristan	48 571,0	49 683,0	279,6	254,1	40,0	2,5
	priemer	46 243,33	46 952,3	284,5	301,9	40,6	2,6
2011	NK Dolbi	58 503,0	55 669,0	225,9	233,3	63,8	4,0
	NK Kondi	56 633,0	54 478,0	197,1	180,0	56,6	4,1
	Tristan	54 685,0	55 023,0	204,2	173,2	62,4	3,4
	priemer	56 607,0	55 056,7	209,1	195,5	60,9	3,9
2010 - 2011		51 425,1	51 004,0	246,8	248,7	50,8	3,2

Tabuľka 4 Analýza rozptylu úrodovtných prvkov a úrody slnečnice ročnej

	SČ	Stupne	PČ	F	p
Počet rastlín					
Abs. člen	1,381236	1	1,381236	106809,9	0.000000
rok	1,012622	1	1,012622	783,1	0.000000
hybrid	6,811566	2	3.405783	26,3	0.000000
rok*hybrid	4,281169	2	2,140847	16,6	0.000018
Počet úborov					
Abs. člen	1,404788	1	1,404788	109858,0	0.000000
rok	8,866666	1	8,866666	693,4	0.000000
hybrid	7,152979	2	3,576489	28,0	0.000000
rok*hybrid	5.294288	2	2,647144	20,7	0.000003
Priemer úboru					
Abs. člen	3232634	1	3232634	11416,5	0.000000
rok	66979	1	66979	236,5	0.000000
hybrid	5544	2	2772	9,79	0.000598
rok*hybrid	1374	2	687	2,43	0.106697
Hmotnosť úboru					
Abs. člen	3426999	1	3426999	5148,7	0.000000
rok	134960	1	134960	72,379	0.000000
hybrid	51064	2	25532	13,693	0.000071
rok*hybrid	2487	2	1244	0,667	0,521257
HTN					
Abs. člen	140801,0	1	140801,0	7476.671	0.000000
rok	5882,7	1	5882,7	215.118	0.000000
hybrid	41,7	2	20,8	0,762	0.476347
rok*hybrid	132,0	2	66,0	2,413	0,107914
Úroda nažiek					
Abs. člen	570,310	1	570,310	9788,951	0.000000
rok	24,3076	1	24,3076	417,223	0.000000
hybrid	3,0145	2	1,5072	25,870	0.000000
rok*hybrid	2,0379	2	1,0189	17,489	0,000012

Záver

Z poľných maloparcelkových experimentov, realizovaných, v období rokov 2010 – 2011, založených na experimentálnej báze Dolná Malanta, bol zaznamenaný štatisticky vysoko preukazný vplyv poveternostných podmienok ročníka na všetky sledované úrodovné prvky a úrodu nažiek slnečnice ročnej. Poveternostné podmienky sledovaných rokov sa na formovaní vytýčených faktoroch produkčného procesu podieľali variabilne (rok 2010: priemer úboru - 284, 5 mm a hmotnosť úboru -301,9 g; rok 2011: počet rastlín na

hektár - 56 607, počet úborov - 55 056, hmotnosť 1000 nažiek - 60,9 g a úroda nažiek - 3,9 t.ha⁻¹).

Biologický materiál ovplyvnil štatisticky vysoko preukazne počet rastlín na jednotku plochy, počet úborov, hmotnosť úboru a úrodu nažiek. Úrodovo najstabilnejším v konkrétnych agroekologických podmienkach experimentálnych rokov bol hybrid NK Kondi.

Použitá literatúra

- BANIČOVÁ, B. – RYŠAVÁ, J. 2003. Slnečnica. 1.vyd. Nitra : SPU, 2003, 104 s., ISBN 80-8069-165-7.
- BARANYK, P. et al. 2010. Olejiny. 1. Vyd. Praha : Profi Press, 2010, 205 s., ISBN 978-80-86726-38-0.
- 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, p. 231 - 240.
- ČERNÝ, I. - PAČUTA, V. - VEVERKOVÁ, A. - BACSOVÁ, Z. 2010. Zhodnotenie kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov slnečnice ročnej (*Helianthus annuus L.*) vplyvom vybraných faktorov jej pestovania. In *Prosperující olejiny* (sborník z konferencie). Praha: ČZU Praha, 2010, s. 101 - 104, ISBN 978 - 80 - 213 - 2128 - 1.
- Černý, I. – Veverková, A. – Kovár, M. – Pačuta, V. – Molnárová, J. 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, p. 99 -104.
- DE LA VEGA, A. J. – CHAPMAN, S. C. 2001: Genotype by environment interaction and indirect selection for yield in sunflower II. Tree-mode principal componentanalysis of oil and biomass yield across environments in Argentina, In *Field Crops Research*, Vol. 72, pp. 39 – 50.
- JOKSIMOVIĆ, J. – ATLAGIĆ, J. – ŠKORIĆ, D. 1999. Path coefficient analysis of some oil yield components in sunflower (*Helianthus annuus L.*). In *Helia*, 22 (31), pp. 35 – 42.
- KARABA, S. 2005. Racionalizácia pestovania slnečnice ročnej (*Helianthus annuus L.*) v podmienkach Slovenska. (Autoreferát dizertačnej práce) Nitra: SPU, 2005, s. 7.
- KOVÁČIK, A. 2004. Výsledky a problémy pestování slunečnice v České republice a výhled v roce 2004. In *Slunečnice v roce 2004 v České republice* (Sborník s odborného semináře), Praha : VÚRV, 2004, s. 25.
- ŠROJTOVÁ, G. 2006. Závislost úrod slnečnice od poveternostných podmienok. In *Bioklimatológia a voda v krajine* (Medzinárodná vedecká konferencia Bioklimatické pracovné dni). Nitra : SPU, 2006, ISBN 80-89186-12-2.
- VEVERKOVÁ, A. 2012. Zhodnotenie produkčného potenciálu slnečnice ročnej (*Helianthus annuus L.*) v rozsahu racionalizácie vybraných faktorov jej pestovania. (Doktorandská dizertačná práca), 2012, 190 s.

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.
- prof. Ing. Vladimír Pačuta, PhD., Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: vladimir.pacuta@uniag.sk.
- Ing. Martin Mátyás., Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: xmatyas@is.uniag.sk.

PodĎakovanie: 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.“