

UTJECAJ ROKA SJETVE NA RAZVIJENOST BILJAKA ULJANE REPICE PRIJE ZIME I PRINOS SJEMENA

Sažetak

U cilju utvrđivanja utjecaja roka sjetve na razvijenost biljaka prije zime i na prinos sjemena sadašnjih sorata i hibrida uljane repice, postavljen je egzaktni mikropokus na pokusnom polju Agronomskog fakulteta u Zagrebu tijekom 2008/09. godine. Sjetvom uljane repice u posljednjoj pentadi kolovoza (27. VIII.) postignuta je značajno veća dužina hipokotila, dužina epikotila, dužina korijena, masa suhe tvari „stabljike“ i masa suhe tvari korijena u odnosu na sjetvu u prvoj pentadi rujna (4. IX.). Ranijom sjetvom uljane repice dobiven je za 3,39% veći prinos sjemena, ali ta razlika nije bila statistički opravdana. Hibridi uljane repice imali su signifikantno deblji hipokotil, veću masu suhe tvari „stabljike“ i veću masu suhe tvari korijena, što je rezultiralo s 10% većim prinosom sjemena kod hibrida u odnosu na sorte uljane repice. Značajno najveći prinos sjemena ostvario je hibrid NK Toccata.

Ključne riječi: uljana repica, sorta, hibrid, razvijenost biljaka prije zime, prinos sjemena

Uvod

Kvalitetna i na vrijeme obavljena sjetva jedan je od osnovnih preduvjeta za uspješnu i stabilnu proizvodnju uljane repice. Kod prerane sjetve razvije se u tijeku jesenskog porasta prebujan usjev, jače se izduži epikotil “stabljike” i takve biljke su slabije otporne na zimske nedaće. Još negativniji utjecaj ima prekasni rok sjetve, kada biljke ulaze u zimu nedovoljno razvijene (3-4 lista), s malo rezervne tvari u “stabljici” i korijenu. Takve biljke lakše izmrznu, slabije i sporije regeneriraju u proljeće, kasne u porastu u svim fazama vegetacije, a to sve utječe na sniženje prinosa. U našim uvjetima, tj. na područjima proizvodnje uljane repice, optimalni rok sjetve je kraj kolovoza – početak rujna (25. VIII.-5. IX.). Međutim, u praksi se često, najčešće zbog suše tijekom kolovoza, kasni sa sjetvom uljane repice. Svako kašnjenje sjetve iza ovih rokova dovodi do sigurnog i velikog sniženja prinosa (Todorčić, 1975., Mustapić i Gašperov, 1985.). Cilj ovih istraživanja bio je utvrditi utjecaj roka sjetve na razvijenost biljaka prije zime te na prinos sjemena sadašnjih sorata i hibrida uljane repice.

¹ prof. dr. sc. Milan Pospišil, prof. dr. sc. Ana Pospišil, dr. sc. Krešimir Bošnjak: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, e-mail: mpospisil@agr.hr

² Suzana Drača (studentica): Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

Materijal i metodika istraživanja

Istraživanje je provedeno kroz mikropokus postavljen na pokusnom polju Agronomskog fakulteta u Zagrebu tijekom 2008/09. godine. U istraživanju su bila dva roka sjetve (27. VIII. i 4. IX.) i deset kultivara uljane repice (4 sorte: Courage, Remy, Oase i Siska i 6 hibrida: Triangle, PR46W09, PR46W10, Vectra, Viking i NK Toccata). Pokus je postavljen po shemi strip plot rasporeda u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcele iznosila je 6,6 m². U pokusu je primijenjena intenzivna agrotehnika i zaštita usjeva. Hibridi uljane repice su sijani na bazi 60 kljavih sjemenki na m² (2,83-4,33 kg/ha sjemena), a sorte na bazi 80 kljavih sjemenki na m² (3,82-4,62 kg/ha sjemena). Razmak među redovima iznosio je 20 cm. Poljsko nicanje, izmrzavanje i broj biljaka u žetvi (sklop) utvrđeni su brojanjem biljaka u jesen, u proljeće i nakon žetve na drugom redu uljane repice dužine 5,5 m na svakoj parceli u pokusu. Analize biljaka uljane repice (broj listova po biljci, debljina i dužina hipokotila, dužina epikotila, dužina korijena, masa suhe tvari „stabljike“ i masa suhe tvari korijena) obavljene su tijekom prve dekade studenog na prosječnom uzorku od 25 biljaka. Masa “stabljike” (hipokotil, epikotil i listovi) i masa korijena izraženi su u apsolutno suhoj tvari (g/biljci). Prinos sjemena preračunat je na 7% vlage i 2% nečistoća. Rezultati pokusa statistički su obrađeni analizom varijance u statističkom programu SAS, korištenjem MIXED procedure (SAS Institute, 1999.). Prosječne vrijednosti utvrđenih pokazatelja testirane su primjenom LSD testa.

Vremenske prilike i obilježja tla

Srednje mjesečne temperature zraka i mjesečne količine oborina tijekom istraživanja i višegodišnji prosjek za meteorološku postaju Zagreb - Maksimir prikazani su u tablici 1. U vegetacijskoj 2008/09. godini srednje mjesečne temperature zraka i mjesečne količine oborina bile su povoljne za rast i razvoj uljane repice. Nešto više temperature zraka i dovoljna količina oborina, osobito tijekom listopada, pogodovale su rastu i razvoju uljane repice tijekom jeseni.

Tablica 1. Srednje mjesečne temperature zraka i mjesečne količine oborina tijekom istraživanja i višegodišnji prosjek za meteorološku postaju Zagreb – Maksimir

Mjesec	Srednje mjesečne temperature zraka, °C		Mjesečne količine oborina, mm	
	2008./09.	Prosjek 1998.-2007.	2008./09.	Prosjek 1998.-2007.
Kolovoz	21,4	21,3	54,6	86,9
Rujan	15,6	16,2	47,5	107,7
Listopad	12,6	12,0	78,1	86,8
Studeni	7,6	6,4	66,1	68,6
Prosinac	3,4	1,4	95,4	62,9
Siječanj	-1,1	1,2	82,4	42,5
Veljača	2,9	3,1	43,6	37,5

Ožujak	7,6	7,3	42,7	49,3
Travanj	14,5	12,1	52,0	73,7
Svibanj	18,4	17,1	48,8	67,8
Lipanj	19,8	20,7	67,5	83,2
Srpanj	22,3	21,9	96,2	84,4
Prosjeck	12,1	11,7	-	-
Ukupno	-	-	774,9	851,3

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2009.

Tlo pokusnog polja Agronomskog fakulteta u Zagrebu je eutrično smeđe, antropogenezirano, na slabo zamočvarenoj ilovači (Vidaček i sur. 1994.). Karakterizira ga nekarbonatni površinski horizont P dubine 0-20 cm i podpovršinski horizont (B) dubine 20-60 cm. Po mehaničkom sastavu tlo je homogena stratigrafske građe, a po teksturnoj oznaci praškasta ilovača. Karakterističan je visok sadržaj čestica praha u površinskom horizontu (68,2%) zbog čega je tlo sklono stvaranju pokorice. U oraničnom sloju tlo je slabo kiselo (pH u 1M KCl = 6,29) i slabo humozno (2,6% humusa). Bogato je opskrbljeno biljci pristupačnim fosforom ($P_2O_5 = 39,9$ mg/100 g tla) i srednje opskrbljeno biljci pristupačnim kalijem ($K_2O = 18,7$ mg/100 g tla).

Rezultati i diskusija

Rezultati analize varijance ukazuju na značajne razlike u postotku nicanja, dužini hipokotila, dužini epikotila, dužini korijena te masi suhe tvari „stabljike“ i masi suhe tvari korijena među istraživanim rokovima sjetve (tablica 2). Iz rezultata ANOVA-a vidljive su i značajne razlike u postotku nicanja, izmrzavanju, broju listova po biljci, dužini epikotila, dužini korijena, masi suhe tvari „stabljike“, masi suhe tvari korijena te prinosu sjemena među istraživanim kultivarima (sortama i hibridima) uljane repice. Interakcijsko djelovanje istraživanih faktora nije izraženo ni kod jednog svojstva. Kod debljine hipokotila, mase suhe tvari „stabljike“, mase suhe tvari korijena te prinosa sjemena značajno je izražen kontrast između istraživanih sorata i hibrida.

Tablica 2. Rezultati ANOVA-e za istraživana svojstva

Svojstvo	Rok sjetve	Sorta/hibrid	Rok sjetve x Sorta/hibrid	Kontrast: sorte vs. hibridi
Nicanje, %	**	***	NS	NS
Izmrzavanje, %	NS	**	NS	NS
Broj listova po biljci	NS	*	NS	NS
Debljina hipokotila, mm	NS	NS	NS	*
Dužina hipokotila, mm	*	NS	NS	NS
Dužina epikotila, mm	*	**	NS	NS
Dužina korijena, cm	**	***	NS	NS

Masa suhe tvari „stabljike“, g/biljci	**	**	NS	***
Masa suhe tvari korijena, g/biljci	**	*	NS	**
Prinos sjemena, t/ha	NS	***	NS	***

NS – nije signifikantno; * - signifikantno na razini $p=0,05$; ** - signifikantno na razini $p=0,01$; *** - signifikantno na razini $p=0,001$.

Ostvareni sklop u žetvi varirao je od 34 do 55 biljaka/m² kod sorata, odnosno od 28 do 50 biljaka/m² kod hibrida uljane repice (tablica 3). U prvom roku sjetve utvrđeno je značajno veće poljsko nicanje (87,03%) uljane repice u odnosu na drugi rok sjetve (65,52%). Značajne razlike u postotku nicanja utvrđene su i među istraživanim sortama, odnosno hibridima uljane repice. Bez obzira na rok sjetve, signifikantno (uz $p=0,01$) najveće poljsko nicanje utvrđeno je kod hibrida Triangle (93,94%). Neovisno o roku sjetve, značajno najveće propadanje usjeva tijekom zime (izmrzavanje) utvrđeno je kod sorata Oase (29,10%) i Siska (27,35%).

Tablica 3. Nicanje, izmrzavanje i ostvareni sklop uljane repice u žetvi

Sorta/hibrid	Tip	Nicanje %	Izmrzavanje %	Sklop u žetvi biljaka/m ²
Courage	S	89,10	14,05	55
Remy	S	60,68	13,56	39
Oase	S	74,32	29,10	34
Siska	S	81,83	27,35	46
Triangle	H	93,94	10,92	50
PR46W09	H	81,68	24,64	34
PR46W10	H	82,89	26,87	32
Vectra	H	74,54	23,32	31
Viking	H	62,12	18,58	28
NK Toccata	H	61,66	19,14	28
LSD $p=0,05$		2,09	1,98	-
$p=0,01$		2,81	2,65	-
Prosjeck	S - sorta	76,48	21,02	44
	H - hibrid	76,14	20,58	34
Rok sjetve	I (27. VIII)	87,03	23,62	42
	II (4. IX)	65,52	17,88	34

Broj listova po biljci ovisio je o istraživanim sortama/hibridima uljane repice (tablica 4). Neovisno o roku sjetve, značajno (uz $p=0,05$) najveći broj listova po biljci imala je sorta Siska (11,42) i hibrid Viking (11,00). Istraživani rokovi sjetve i sorte/hibridi nisu imali značajan utjecaj na debljinu hipokotila.

Međutim, u prosjeku značajno (uz $p=0,05$) deblji hipokotil utvrđen je kod hibrida (10,58 mm) u odnosu na sorte (9,68 mm) uljane repice. Signifikantno (uz $p=0,05$) duži hipokotil imale su biljke uljane repice sijane u prvom roku sjetve (11,71 mm) u odnosu na biljke iz drugog roka sjetve (8,73 mm). Na biljkama iz prvog roka sjetve, utvrđen je i značajno duži epikotil, duži korijen te veća masa suhe tvari „stabljike“ i masa suhe tvari korijena, u odnosu na biljke iz drugog roka sjetve (tablica 4). Torrsell (1959.) je na temelju šestogodišnjih istraživanja utvrdio da kasnija sjetva uzrokuje skraćivanje dužine epikotila i smanjuje visinu vegetativnog vrha iznad površine tla.

Značajno najduži epikotil utvrđen je kod sorte Oase, što je vjerojatno utjecalo na nešto veće izmrzavanje biljaka kod te sorte. Signifikantno (uz $p=0,001$) najduži korijen imali su sorta Courage (16,80 cm) i hibrid Vectra (15,96 cm). Između hibrida Vectra, Triangle i PR46W09 nisu utvrđene signifikantne razlike u dužini korijena. Signifikantno (uz $p=0,01$) veću masu suhe tvari „stabljike“ (12,81 g/biljci) imala je uljana repica sijana 27. VIII. u odnosu na repicu sijanu 4. IX. (9,17 g/biljci). Značajno najveću masu suhe tvari „stabljike“ imali su hibridi Vectra, Triangle i PR46W10. Između hibrida PR46W10 i PR46W09 nije bilo statistički opravdane razlike u masi suhe tvari „stabljike“. Signifikantno najmanju masu suhe tvari stabljike imala je sorta Oase.

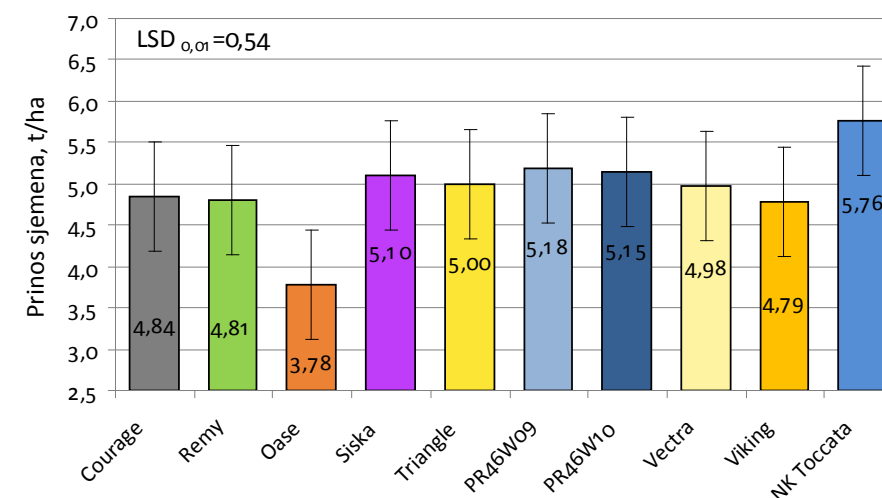
Ti podaci upućuju na pravilo da srednje rane sorte (kao npr. Oase i Courage) treba sijati u ranijim rokovima sjetve, a hibridi se zbog snažnog jesenskog porasta mogu sijati i kasnije, tj. na kraju optimalnog roka sjetve. U prosjeku, hibridi uljane repice imali su signifikantno (uz $p=0,001$) veću masu suhe tvari „stabljike“ prije zime što je rezultiralo i većim prinosom sjemena u odnosu na sorte. Sukladno razvijenosti odnosno masi nadzemnih dijelova biljke (hipokotil, epikotil i listovi) uvjetno nazvanih „stabljika“, značajno najveću masu suhe tvari korijena imao je hibrid Vectra. U istom rangu s Vectrom, po masi suhe tvari korijena nalaze se i svi ostali hibridi te sorta Remy.

Tablica 4. Morfološka svojstva uljane repice prije ulaska u zimu (analize biljaka su obavljene u prvoj dekadi studenog)

Sorta/hibrid	Tip	Broj listova po biljci	Debljina hipokotila	Dužina hipokotila	Dužina epikotila	Dužina korijena	Masa suhe tvari „stabljike“	Masa suhe tvari korijena
			mm	mm	mm	cm	g/biljci	g/biljci
Courage	S	8,06	9,43	10,10	36,05	16,80	8,89	1,11
Remy	S	9,28	10,65	8,66	35,25	14,84	10,14	1,42
Oase	S	8,90	8,99	11,24	51,69	13,67	7,18	0,92
Siska	S	11,42	9,67	10,23	40,23	14,56	10,59	1,16
Triangle	H	9,98	10,27	11,18	38,75	15,37	12,92	1,54
PR46W09	H	9,94	10,60	10,07	40,50	15,18	12,33	1,28

PR46W10	H	9,56	11,13	11,09	42,84	14,92	12,79	1,42
Vectra	H	9,94	10,99	10,47	36,44	15,96	13,27	1,60
Viking	H	11,00	10,09	9,29	32,59	12,99	11,04	1,24
NK Toccata	H	9,98	10,42	9,87	32,62	13,50	10,71	1,29
LSD $p=0,05$		0,82	NS	NS	1,87	0,75	1,06	0,39
$p=0,01$		-	NS	NS	2,50	1,01	1,43	-
Prosjek	S - sorta	9,42	9,68	10,06	40,80	14,97	9,20	1,15
	H - hibrid	10,07	10,58	10,33	37,29	14,65	12,18	1,40
Rok sjetve	I (27. VIII.)	9,50	10,44	11,71	47,18	16,17	12,81	1,70
	II (4. IX.)	10,11	10,01	8,73	30,21	13,39	9,17	0,90

Sjetvom uljane repice 27. VIII. dobiven je za 0,17 t/ha ili 3,39% veći prinos sjemena u odnosu na sjetvu 4.IX., ali ta razlika nije bila statistički opravdana. Signifikantno (uz $p=0,001$) najveći prinos sjemena ostvario je hibrid NK Toccata (graf 1). U prosjeku, hibridi su ostvarili značajno (uz $p=0,001$) veći prinos sjemena (5,14 t/ha) u odnosu na sorte uljane repice (4,63 t/ha). Isto su u svojim ranijim istraživanjima utvrdili Pospišil i sur., (2005. i 2008.). U istraživanjima Baranyka et al., (2000.), Budewigove i Leona (2003.), Niemela et al., (2006.) i Brandt et al., (2007.) hibridi su također ostvarili značajno veći prinos sjemena i ulja u usporedbi s linijskim sortama.



Graf 1. Prosječni prinos sjemena uljane repice u ovisnosti o sorti/hibridu, t/ha

Zaključak

Temeljem jednogodišnjih rezultata istraživanja utjecaja roka sjetve na razvijenost biljaka prije zime te na prinos sjemena sadašnjih sorata i hibrida uljane repice u sjeverozapadnoj Hrvatskoj mogu se donijeti sljedeći zaključci:

Sjetvom uljane repice u posljednjoj pentadi kolovoza (27. VIII.) postignuta je značajno veća dužina hipokotila, dužina epikotila, dužina korijena, masa suhe tvari „stabljike“ i masa suhe tvari korijena u odnosu na sjetvu u prvoj pentadi rujna (4. IX.). Obzirom da je razlika među ovim dvama rokovima sjetve mala (7 dana), a i vremenski uvjeti tijekom 2008/09. godine su bili povoljni za rast i razvoj uljane repice, rok sjetve nije imao značajan utjecaj na prinos sjemena.

Na razvijenost biljaka uljane repice prije zime (broj listova po biljci, dužina epikotila, dužina korijena, masa suhe tvari „stabljike“ i masa suhe tvari korijena) te prinos sjemena značajan utjecaj imali su sorta, odnosno hibrid. Hibridi uljane repice imali su značajno deblji hipokotil, veću masu suhe tvari „stabljike“ i masu suhe tvari korijena, što je rezultiralo i većim prinosom sjemena u odnosu na sorte.

Literatura

- Baranyk, P., Zukalova, H. (2000.): Seed yield oil content and oil yield of hybrid oilseed rape in conditions of the Czech Republic. *Rostlinná výroba* 46 (11): 521-526.
- Brandt, S. A., Malhi, S. S., Ulrich, D., Lafond, G. R., Kutcher, H. R., Johnston, A. M. (2007.): Seeding rate, fertilizer level and disease management effects on hybrid versus open pollinated canola (*Brassica napus* L.). *Canadian journal of plant science* (87): 255-266.
- Budewig, S., Leon, J. (2003.): Higher yield stability for oilseed rape hybrids. 11th International Rapeseed Congress, 6-10. July 2003, Copenhagen, Denmark, *Proceedings*: 347-349.
- Mustapić, Z., Gašperov, S. (1985.): Problemi tehnologije proizvodnje uljane repice u cilju daljnjeg povećanja prinosa. *Poljoprivredne aktualnosti* 22 (1-2):89-101.
- Niemela, T., Seppanen, M., Jauhainen, L., Tulisalo (2006.): Yield potential of spring turnip rape synthetics and composite hybrids compared with open-pollinated commercial cultivars. *Canadian journal of plant science* (86):693-700.
- Pospišil, M., Pospišil, A., Mustapić, Z., Butorac, J., Gunjača, J. (2005.): Prinos sjemena i ulja, te sadržaj ulja hibrida uljane repice u uvjetima sjeverozapadne Hrvatske. *Zbornik radova XL. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. 15.-18. veljače 2005., Opatija, str. 493-494.*
- Pospišil, M., Pospišil, A., Mustapić, Z., Žepanec, J., Kristek, S. (2008.): Agronomska svojstva novih hibrida i sorata uljane repice u agroekološkim uvjetima sjeverozapadne Hrvatske. *Glasnik zaštite bilja* 31 (4):22-29.
- SAS Institute (1999.): *The SAS System for Windows. Version 8.* SAS Inst., Cary, NC.
- Todorić, I. (1975.): Utjecaj vremena sjetve na prinos sjemena ozime uljane repice. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 35(45):57-62.
- Torsell, B. 1959.: *Hardiness and survival of winter rape and winter turnip rape.* Upsala
- Vidaček, Ž., Sraka, M., Husnjak, S., Pospišil, M. (1994.): *Lizimetrijsko mjerenje otecanja vode iz tla u uvjetima agroekološke postaje Zagreb – Maksimir. Znanstveni skup „Poljoprivreda i gospodarenje vodama“. Bizovačke toplice, 17.-19. studenog 1994. Priopćenja: 223-232.*

THE EFFECT OF SOWING PERIOD ON DEVELOPMENT OF OIL RAPE PLANT BEFORE WINTERTIME AND GRAIN YIELD

Summary

An exact micro- experiment was set on the experimental field of Faculty of Agriculture in Zagreb during the period of 2008/2009. The goal was to determine the effect of sowing period on development of plants before wintertime and grain yield of modern oil rape varieties and hybrids. By sowing oil rape in the last pentade of August (27th of August), there was achieved a significantly higher length of hypocotyls, length of epicotyls, root length, stem dry matter mass and root dry matter mass in relation to the sowing in the first pentade of September (4th of September). A higher grain yield for 3.39% was achieved by sowing oil rape earlier, but that difference was not statistically justified. Oil rape hybrids had a significantly thicker hypocotyl, higher stem dry matter mass and higher root dry matter mass which resulted in 10% higher grain yield with the hybrids in comparison to the oil rape varieties. Significantly highest grain yield was achieved by NK Toccata hybrid.

Key words: *oil rape, variety, hybrid, development of plants before wintertime, grain yield*