

KVALITET SEMENA ITALIJANSKOG LJULJA RAZLIČITE PLOIDNOSTI

Aleksandar Simić¹, Savo Vučković¹, Radojka Maletić¹,
Dejan Sokolović², Snežana Tošković - Petrović³

¹Poljoprivredni fakultet, Zemun

²Institut za krmno bilje, Kruševac

³Viša poljoprivredna škola, Šabac

Izvod: Ispitivane su tri sorte italijanskog ljulja, domaći diploid K-13 i tetraploid K-29, kao i uvozni tetraploid Tetraflorum, preko kvaliteta semena prve proizvodne godine iz dva žetvena otkosa. Prihrana azotom od 50 kg ha⁻¹ nije uticala na masu 1000 semena, energiju klijanja i ukupnu klijavost. U prvom otkosu je dobijeno seme visoke energije klijanja i ukupne klijavosti (K-13 sa 79% energije klijanja i 91% ukupnom klijavošću, K-29 sa 88 i 96% i Tetraflorum sa 87 i 93%), a razlike u masi su ustanovljene između diploidnih i tetraploidnih sorti (prosečno 2,81 gr prema 4,56 i 4,84 gr), što je očekivano. Seme dobijeno drugom žetvom pokazalo je manju klijavost i masu 1000 semena.

Ključne reči: diploid, italijanski ljulj, kvalitet semena, prihrana azotom, tetraploid

Uvod

Italijanski ljulj (*Lolium italicum* L. *syn* *L. multiflorum* L.) je busenasta kratkotrajna trava poreklom iz južne Evrope. Smatra se prvom travnom vrstom uvedenom u kulturu, jer je stvoren selekcijom italijanskih seljaka u XIII veku (Balfourier et al., 1998). Odlikuje se visokim potencijalom za prinos, brzim zasivanjem, i pogodan je za redukovano održavanje, korišćenje na teškim i prevlaženim zemljištima (Vučković, 2003).

Rod *Lolium* sadrži više poznatih vrsta koje su diploidne sa $2n=14$. Indukovanjem poliploidije kod različitih vrsta roda *Lolium* postiže se uvećanje vegetativnih osobina koje su najbitnije kod krmnih biljaka, što ove vrste čini vrlo interesantnim za ova istraživanja. Značaj ove pojave kod *Loliuma* je otkriven ranih 40-ih godina XX veka. Tetraploidni kultivari se odlikuju dvostruko većim semenom od diploidnih, poseduju veću svarljivost i otpornost na izmrzavanje, ali je veći sadržaj vlage u zelenoj masi potencijalni problem u konzervisanju (Harkess, 1966). Veća nadzemna biomasa uslovljava i poleganja, a sočnost lista lakšu infekciju patogenima. Neki tetraploidi kraće žive nego njihovi diploidni ekvivalenti (Kolak, 1994). Diploidi i tetraploidi se ne ukrštaju u prirodnim uslovima. Prvi radovi na dobijanju domaćih tetraploida italijanskog ljulja datiraju iz 70-ih godina XX veka (Tešić-Jovanović i Krstić 1975), a danas je u našoj zemlji zastupljena domaća sorta K-29 t, kao i nekoliko stranih tetraploidnih sorti.

U Willamette Walley-u na severozapadu SAD, području sa najvećom proizvodnjom semena italijanskog ljulja na svetu, koriste se visoke doze azotnog

đubriva radi postizanja rekordnih prinosa (Hart et al., 2003). Na drugoj strani, preteranim đubrenjem azotom mogu se javiti gubici ispiranjem (Farruggia, 2004) ili poleganje usled preterane bujnosti.

Naša zemlja je suočena sa deficitom semena trava pa se seme nekih vrsta u potpunosti uvozi. Prema Nikitović i Radenović (1996) potrebe naše zemlje su oko 200 t semena italijanskog ljulja, od čega se oko 50% podmiruje iz domaće proizvodnje. Dosadašnji rezultati (Tomić i Sokolović, 2000; Simić i Vučković, 2006) ukazuju da su sorte K-13, K-29 i Tetraflorum visokog proizvodnog potencijala u semenskoj proizvodnji. Ispitivanje kvaliteta semena italijanskog ljulja je bitno zbog setve u kasnijim jesenjim ili prolećnim rokovima, te je ponekad od presudne važnosti za zasnivanje i uspešnu proizvodnju krme. Najvažniji pokazatelj u tom pogledu je energija klijanja. Jovanović i Tešić-Jovanović (1972), navode da italijanski ljulj može imati ukupnu klijavost od preko 95% i na nižim pozitivnim temperaturama. Na drugoj strani, italijanski ljulj je osetljiv na niske temperature, pa može doći do propadanja useva. Na Zlatiboru su u prvoj godini zabeleženi gubici zasnovanog ljulja od 65 do 100 % (Krstić i sar., 1978).

Mogućnost dobijanja kvalitetnog semena u prvoj godini proizvodnje je značajna ne samo radi komercijalne proizvodnje, nego i zbog velikog osipanja i podsejavanja koje utiče na vegetacioni prostor naredne godine proizvodnje. Prema Vučkoviću et al. (1998), manji vegetacioni prostor pogoduje semenskoj proizvodnji semena italijanskog ljulja, pa veća gustina može da pospeši semensku proizvodnju naredne godine ili, nasuprot, da stvori kompeticiju za hranivima uz poleganje usled slabijeg razvoja stabljike.

Materijal i metod rada

Poljski ogled je izveden tokom 2004. i 2005. godine u Mačvi, selo Štitar. Postavljen je po slučajnom blok sistemu sa 3 ponavljanja. U obe godine ispitivanja setva je obavljena početkom oktobra na međurednom rastojanju 40 cm, sa 15 kg ha⁻¹ semena. Sejano je seme diploidne domaće sorte italijanskog ljulja K-13, domaće sorte tetraploida K-29t i slovenačke tetraploidne sorte Tetraflorum. U predsetvenoj obradi na celoj ispitivanoj površini korišćeno je mineralno đubrivo NPK 8:16:24 u količini od 250 kg ha⁻¹. U prolećnoj prihrani primenjen je azot sa količinom od 50 kg ha⁻¹, uz kontrolnu varijantu bez đubrenja azotom.

Za ispitivanje kvaliteta korišćeno je seme proizvedeno u prvoj žetvenoj godini iz dva otkosa. Laboratorijski je ispitan kvalitet dobijenog semena, odnosno masa 1000 semena, energija klijanja i ukupna klijavost, a prema Pravilniku o kvalitetu semena iz 1987. Rezultati su obrađeni analizom varijanse korišćenjem programa Statistica 5.0, a LSD test značajnosti razlika na nivou p=0,05 programom Costat.

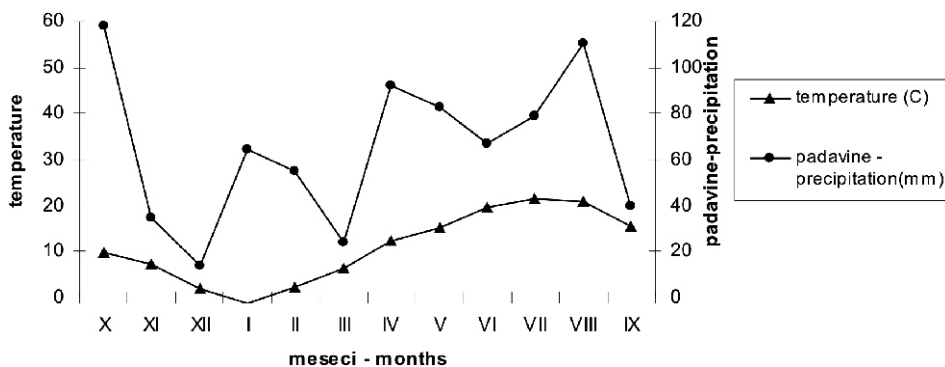
Zemljišni i meteorološki uslovi

Italijanskom ljulju pogoduju plodna i vlažnija tla na kojima može dati prinos semena od preko 1000 kg ha⁻¹. Zemljište na kojem je izveden ogled je tipa livadske crnice, kisele reakcije, kalcijuma ispranog na veću dubinu, siromašno u fosforu, a srednje obezbeđenom sa kalijumom (Tab. 1). Zbog ovakvih osobina zemljišta i opasnosti od poleganja semenskog useva, prolećna prihrana je izvršena tretmanima od 0 i 50 kg ha⁻¹.

Tabela 1. Hemijske osobine zemljišta

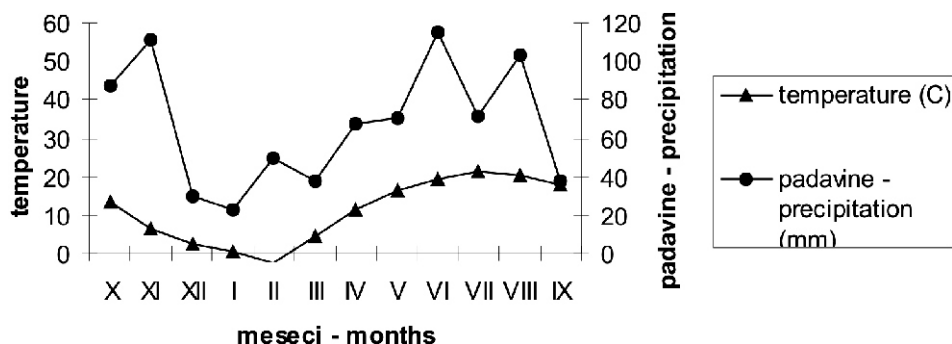
Table 1. Chemical properties of the soil

	pH nKCl	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100gr	K ₂ O mg/100gr
0-30cm	5,4	3,18	2,2	17
30-60cm	5,0	3,25	1,4	17



Graf. 1. Klimadijagram za 2003/04 godinu

Graph 1. Climate diagram for 2003/04 year



Graf. 2. Klimadijagram za 2004/05 godinu

Graph 2. Climate diagram for 2004/05 year

U obe godine ispitivanja izmeren je nešto niži prosek godišnjih temperatura, ali je količina padavina u obe godine bila značajno veća od proseka. U prvoj godini naročito su bili vlažni meseci april i avgust (91,9 mm, odnosno 110,8 mm vodenog taloga), a u drugoj godini jun i avgust (115,2 mm, odnosno 103,4 mm vodenog taloga). April 2004. godine je uticao na intenzivan prolećni porast italijanskog ljulja, što se nastavilo sa vlažnim majem i nešto suvljim junom u odnosu na mesečne proseke. Prosečne mesečne temperature su se kretale u okviru višegodišnjeg proseka za mesece april-jun, što je pogodovalo razvoju biomase. Natprosečne padavine u letnjim mesecima, a naročito u avgustu 2004. i 2005. godine, su doprinele nalivanju zrna za drugi žetveni otkos.

U obe godine ispitivanja klimatski uslovi su bili povoljni za proizvodnju semena trave, s tim što su veće količine padavine (u 2005. godini za preko 30% veće od višegodišnjeg proseka) produžile vegetaciju i predstavljale opasnost za poleganje useva.

Rezultati i diskusija

Kod višegodišnjih trava umerenog klimata važan parametar kvaliteta je energija klijanja, po mnogo čemu bitnija osobina za uspešno zasnivanje useva od ukupne klijavosti. Sitno seme višegodišnjih trava mora brzo da primi zemljišnu vlagu i nikne da bi predupredilo nepovoljne vremenske uslove, niske temperature i mraz krajem jeseni ili sušni period u proleće. Istraživanja Jovanović i Tešić-Jovanović (1972) ukazuju na visoku klijavost italijanskog ljulja i na niskim temperaturama, ali se često u poljskim uslovima javlja kombinacija dva i više nepovoljnih elemenata (loša priprema zemljišta, višak ili manjak zemljišne vlage, visoke ili niske temperature itd.).

Na području severozapadne Srbije pored povoljnih zemljišnih uslova za ratarsku proizvodnju, zemljišta lošijeg boniteta, pogodnog za krmnu ili semen-sku proizvodnju trava, se javljaju na znatnim površinama. U sortnim ogledima aktuelnih visokoprinosnih sorti italijanskog ljulja već je ispitivana mogućnost dobijanja dva otkosa semena (Tomić i Sokolović, 2000; Simić i Vučković, 2006).

Rezultati dvogodišnjih ispitivanja kvaliteta semena italijanskog ljulja dobijenog u 2004. i 2005. godini su dati u tabelama 2, 3 i 4.

Tabela 2. Masa 1000 semena italijanskog ljulja prve i druge žetve u 2004/05. godini
Table 2. Italian ryegrass 1000 seed weight - first and second harvest in 2004/05. year

2004	Prvi otkos - First cut			Drugi otkos - Second cut		
	Količina N - N rate (A)			Količina N - N rate (A)		
Sorta - Cultivar (B)	Ø	50	Prosek Average	Ø	50	Prosek Average
K-13	2,77	2,71	2,74a*	1,93	1,85	1,89a*
K-29	4,83	4,39	4,61 ^b	2,84	2,76	2,80 ^b
Tetraflorum	4,52	4,36	4,44 ^b	2,92	3,44	3,18 ^c
Prosek Average	4,04 ^a	3,82 ^a		2,56a	2,68 ^a	
LSD _A	0,05		0,256			0,256
LSD _B	0,05		0,313			0,314
2005	Prvi otkos - First cut			Drugi otkos - Second cut		
	Količina N - N rate (A)			Količina N - N rate (A)		
Sorta - Cultivar (B)	Ø	50	Prosek Average	Ø	50	Prosek Average
K-13	2,86	2,90	2,88a*	1,96	1,89	1,92a*
K-29	4,40	4,66	4,52 ^b	2,67	2,63	2,65 ^b
Tetraflorum	5,33	5,12	5,23 ^c	3,73	3,66	3,69 ^c
Prosek Average	4,20 ^a	4,23 ^a		2,78 ^a	2,72a	
LSD _A	0,05		0,136			0,156
LSD _B	0,05		0,166			0,191

Masa 1000 semena, kao pokazatelj veličine semena je po posmatranim godinama imala slične vrednosti. Očekivano, najmanja masa 1000 semena je utvrđena kod diploidnog ljulja K-13, u oba otkosa i godine istraživanja. Ova razlika u odnosu na tetraploidne sorte je statistički značajna. Seme tetraploidnih ljuljeva u prvog žetvi je bilo ujednačeno, da bi u drugoj godini Tetraflorum imao veću masu 1000 semena. U obe godine najkrupnije seme drugog otkosa je utvrđeno kod sorte Tetraflorum. Primena azota u prihrani ni u jednoj godini nije uticala na masu 1000 semena. Kod druge žetve se uočava smanjenje mase 1000 semena i to za 30 do 40% u zavisnosti od sorte italijanskog ljulja. Seme druge žetve se razvija u nepovoljnim uslovima pod uticajem letnje suše, mada je u ovim ispitivanjima u obe godine mesec avgust bio izuzetno vlažan (111 i 103 mm). Prinos semena dobijen iz regenerisanih izdanaka posle prve žetve je bio mali i ekonomski neisplativ, ali značajan zbog svog osipanja i podsejavanja, te stvaranja veće gustine useva u narednoj godini. Italijanski ljulj je vrsta koja se lako osipa, pa se u uslovima povećane vlage tokom leta javljaju ponici od osutog semena prve žetve koji naprave zeleni tepih do druge žetve. Uz nepožnjeveno seme drugog otkosa, za narednu godinu bi se stvorila velika gustina i unutar-vrsna kompeticija za hranu i prostor prouzrokujući smanjenje prinosa semena.

Tabela 3. Energija klijanja semena italijanskog ljulja prve i druge žetve u 2004/05. godini
Table 3. Italian ryegrass germination rate - first and second harvest in 2004/05 year

2004	Prvi otkos - First cut			Drugi otkos - Second cut		
		Količina N - N rate (A)			Količina N - N rate (A)	
Sorta Cultivar (B)	Ø	50	Prosek Average	Ø	50	Prosek Average
K-13	85,3	81,9	83,6a*	52,3	52,8	52,5a*
K-29	90,5	85,1	87,8a	58,9	56,3	57,6 ^a
Tetraflorum	87,8	84,4	86,1a	59,8	71,8	65,8 ^a
Prosek Average	87,8 ^a	83,8 ^a		57,0 ^a	60,3 ^a	
LSD _A	0,05		4,26			9,40
LSD _B	0,05		5,22			11,5
2005	Prvi otkos - First cut			Drugi otkos - Second cut		
		Količina N - N rate (A)			Količina N - N rate (A)	
Sorta Cultivar (B)	Ø	50	Prosek Average	Ø	50	Prosek Average
K-13	73,4	75,2	74,3 ^{a*}	40,2	46,8	43,5 ^{a*}
K-29	86,1	90,6	88,3 ^b	68,7	59,0	63,8 ^b
Tetraflorum	84,2	90,9	87,5 ^b	59,3	60,5	59,9 ^b
Prosek Average	81,2 ^a	85,6 ^a		56,1 ^a	55,4 ^a	
LSD _A	0,05		6,41			8,95
LSD _B	0,05		7,85			11,0

Primenjeni N u prihrani je bio bez statistički značajnog uticaja u prvog godini, s tim da se uočava niža energija i ukupna klijavost na tretiranim parce-

lama, usled viška vlage i produžavanja vegetacije, te slabijeg ili neujednačenog sazrevanja na tretiranim parcelama. U drugoj godini prvi žetveni otkos je imao nešto veću energiju klijanja i ukupnu klijavost na parcelama tretiranim N u proleće, ali bez statistički značajne razlike.

Tabela 3. Ukupna klijavost semena italijanskog ljulja prve i druge žetve u 2004/05. godini
Table 3. Italian ryegrass total germination - first and second harvest in 2004/05 year

2004	Prvi otkos - First cut			Drugi otkos - Second cut		
	Količina N - N rate (A)			Količina N - N rate (A)		
Sorta Cultivar (B)	∅	50	Prosek Average	∅	50	Prosek Average
K-13	89,8	86,8	88,3 ^{a*}	69,3	65,2	67,3 ^{a*}
K-29	95,6	93,6	94,6 ^b	83,8	78,2	80,9 ^b
Tetraflorum	94,4	89,7	92,1 ^{ab}	76,1	88,9	82,5 ^b
Prosek Average	93,3 ^a	90,0 ^a		76,4 ^a	77,4 ^a	
LSD _A	0,05		3,33			7,98
LSD _B	0,05		4,08			9,77
2005	Prvi otkos - First cut			Drugi otkos - Second cut		
	Količina N - N rate (A)			Količina N - N rate (A)		
Sorta Cultivar (B)	∅	50	Prosek Average	∅	50	Prosek Average
K-13	95,0	92,8	93,9 ^{a*}	72,0	72,2	72,1 ^{a*}
K-29	96,8	97,2	97,0 ^b	84,8	80,3	82,6 ^b
Tetraflorum	91,0	94,8	92,9 ^a	73,7	78,0	75,8 ^a
Prosek Average	94,3 ^a	94,9 ^a		76,8 ^a	76,8 ^a	
LSD _A	0,05		2,78			4,02
LSD _B	0,05		3,12			4,93

Najveću energiju klijanja i ukupnu klijavost među ispitivanim sortama ima domaća tetraploidna sorta K-29 t (88 i 96%), sledi Tetraflorum (87 i 93%), dok najmanju ukupnu klijavost i energiju klijanja pokazuje K-13 (79 i 91%). I pored uočenih razlika u pojedinim godinama ili po pojedinim žetvenim otkosima, za sve tri sorte se može zaključiti da su visokog kvaliteta u prvom otkosu, a dobrog u drugom. Seme drugog žetvenog otkosa ne zadovoljava komercijalne potrebe količinom i ujednačenošću, ali svojim osipanjem i klijanjem u jesenjem periodu može uticati na semensku proizvodnju naredne godine.

Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta semena italijanskog ljulja dobijenog tokom dve godine proizvodnje može se zaključiti da je seme sve tri ispitivane sorte visokog kvaliteta u prvom žetvenom otkosu. Razlike u masi 1000 semena su postojale između diploidne sorte K-13 i tetraploidnih sorti (prosečno 2,81gr prema 4,56 i 4,84 gr). Energija klijanja i ukupna klijavost prve žetve su bile visoke u obe ispitivane godine za sve tri sorte. Drugi žetveni otkos je dao u

obe godine i kod svih sorti smanjenu masu 1000 semena u odnosu na prvi, (30-40% u zavisnosti od sorte), kao i manju energiju klijanja i ukupnu klijavost. Azot primenjen u proleće u količini 50 kg ha⁻¹ ne utiče na kvalitet semena italijanskog ljulja.

Literatura

- Balfourier, F., Charmet, G., Ravel, C. (1998): Genetic differentiation within and between natural populations of perennial and annual ryegrass (*Lolium perenne* and *L. rigidum*). *Heredity* 81:100-110.
- Farruggia, A., Gastal, F., Scholefield, D. (2004): Assessment of the nitrogen status of grassland. *Grass and Forage Science*, 59, 113-120
- Harkess, R. D. (1966): Growth characteristics and productivity of tetraploid Italia ryegrass. *Proceedings of the 10th International Grassland Congress, Helsinki, July, 1966*, p. 5
- Hart, J.M., M.E. Mellbye, W.C. Young III and T. Silberstein (2003): Nutrient Management for Annual Ryegrass Grown for Seed. Oregon State University Extension Service, EM 8854-E, 8 pages. <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8854-e.pdf>
- Jovanović, M., Tešić-Jovanović, B. (1972): Uticaj temperature na klijavost semena nekih višegodišnjih vlatatih trava. *Zbornik naučnih radova, Zavod za krmno bilje, Kruševac, sveska IV, str. 121-128.*
- Kolak, I. (1994): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura. Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1994.
- Krstić, O., Tešić-Jovanović, B., Očokoljić, S., Čolić, D. (1978): Proučavanje stranih i domaćih sorata italijanskog ljulja (*Lolium multiflorum* Lam) u ekološkim uslovima Kruševca i Zlatibora. *Sinopsisi III jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Bled, str. 165-167*
- Nikitović, N., Radenović, B. (1996): Proizvodnja semena krmnog bilja u Jugoslaviji i bilans potreba do 2000. godine. *Zbornik radova VIII jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Novi Sad, sveska 26, str. 181-192.*
- Simić, A., Vučković, S. (2006): Mogućnosti proizvodnje semena italijanskog ljulja u severozapadnoj Srbiji. *Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik Vol. 12 br. 1-2, 133-140.*
- Tešić-Jovanović, B., Krstić, O. (1975): Prilog proučavanju poliploidije kod domaćih sorti italijanskog ljulja. *Sinopsisi II jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Ohrid, 16-20 juni 1975. godine, 202-203.*
- Tomić Z., Sokolović D. (2000): Potencijal produkcije semena sorti italijanskog ljulja K-13 i K-29-T iz dve žetve. *Zbornik izvoda III JUSEM, Zlatibor, 71.*
- Vučković, S. (2003): Proizvodnja semena značajnijih krmnih biljaka. *Izd. Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun*
- Vučković, S., Nedić, M., Zarić, D., Živanović Lj. (1998): Effect of row spacing and sowing rate on Italian ryegrass (*Lolium italicum*) seed yield and quality. *Proceedings of 2nd Balkan symposium on Field Crops, Novi Sad, Yugoslavia, p. 469-473*
- Young III, W.C., Chastain, T.G. Mellbye, M.E., Silberstein T.B. and C.J. Garbacik (1996): Stand density effects on annual ryegrass seed crops. <http://cropandsoil.oregonstate.edu/seed-ext/Pub/1996/SR9719.pdf>

ITALIAN RYEGRASS SEED QUALITY OF DIFFERENT PLOIDY

*Aleksandar Simić¹, Savo Vučković¹, Radojka Maletić¹,
Dejan Sokolović², Snežana Tošković - Petrović³*

¹Faculty of Agriculture, Zemun

²Institute for forage crops, Kruševac

³Agricultural Highschool, Šabac

Summary: Three cultivars (domestic K-13 diploid and K-29 tetraploid, and introduced Tetraflorum tetraploid) were investigated in two years' trials, with and without spring N-fertilizing. The results of this investigation showed that the high quality of Italian ryegrass seed could be achieved with two cuttings in the first production year. Spring N-application did not influence TSW (thousand seed weight), germination rate and total germination. The produced seed from the first harvest cut was of an excellent quality, with high germination rate (K-13 - 79%, K-29 - 88% and Tetraflorum - 87%) and total germination (K-13 - 91%, K-29 - 96% and Tetraflorum - 93%). The difference in TSW was obtained between diploid and tetraploids (in the average 2,81 gr in proportion to 4,56 and 4,84 gr). The seed produced from the second harvest cut had lower germination and TSW.

Key words: diploid, Italian ryegrass, N fertilizing, seed quality, tetraploid