

PRINOS I KVALITET SEMENA ITALIJANSKOG LJULJA (*LOLIUM ITALICUM*) RAZLIČITE PLOIDNOSTI PROIZVEDENOG U PRVOJ ŽETVENOJ GODINI

SIMIĆ, A., VUČKOVIĆ, S., SABOVLJEVIĆ, R.¹

IZVOD: Tokom dvogodišnjih istraživanja (2003-2005) izvedeni su ogledi sa tri sorte italijanskog ljulja, različitog porekla i ploidnosti: domaći diploid K-13, domaći tetraploid K-29 i slovenački tetraploid Tetraflorum. Ispitivana je mogućnost proizvodnje kvalitetnog semena italijanskog ljulja (*Lolium italicum*) iz prve godine u dve žetve. Takođe, ispitan je i kvalitet semena pod uticajem prolećne pribrane semenskog useva azotom. U okviru dve žetve po godini upoređivan je prinos i kvalitet semena iz prvog i drugog otkosa kao i po godinama preko najvažnijih elemenata kvaliteta: mase 1000 semena, energije klijanja i ukupne klijavosti. Dobijeni su visoki prinosi semena (2733 kg/ha) iz dva otkosa, visoke energije klijanja i ukupne klijavosti preko 90%.

Ključne reči: italijanski ljulj, pribrana azotom, prinos semena, masa 1000 semena, energija klijanja, ukupna klijavost

UVOD: Italijanski ljulj (*Lolium italicum* syn *L. multiflorum*) je busenasta kratkotrajna trava poreklom iz južne Evrope. Za italijanski ljulj se smatra da je dobijen preko mutacija populacija *L. rigiduma*, te je prva kulturna trava, stvorena selekcijom italijanskih seljaka u XIII veku (Balfourier et al., 1998).

Italijanski ljulj je važna kratkotrajna trava. Visoka vrednost joj je obezbeđena kroz veliku hranljivost i svarljivost, kao i prijatnim ukusom za preživare. Koristi se u različitim uslovima gde je potrebno brzo snabdevanje hranom ili sigurno pokrivanje terena. Glavne karakteristike su mu: visok potencijalni prinos, brzo zasnivanje, pogodnost za redukovanje održavanje, korišćenje na teškim i prevlaženim zemljištima. On je trava izbora u krmnim i klasičnim ratarskim plodoredima (između žitarica i industrijskih biljaka). Čak se za italijanski ljulj kaže da je više njivska nego travnjačka kultura.

Rod *Lolium* sadrži više poznatih vrsta koje su diploidne sa $2n=14$. Pošto su kod krmnih biljaka vegetativne karakteristike od najveće važnosti, a poliploidija ih uvećava, to su

različite vrste ljuljeva vrlo interesantne za poliploidiju. Značaj izazivanja poliploidije kod *Loliuma* je otkriven ranih 40-ih godina XX veka. Tetraploidni kultivari imaju dvostruko veće seme od diploidnih, sadržaj vlage u biljci je za 1-2% veći, a sušenje je sporije. Veća nadzemna biomasa uslovljava i lakšu mogućnost poleganja, a sočnost lista lakšu infekciju rđom lista. Neki tetraploidi manje su trajni 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, 1975). U našim istraživanjima uključeno je 2 tetraploida različitog porekla (jedan domaći i jedan strani), kao i jedan domaći diploid. Uporedo sa tetraploidima ispitivana je mogućnost dobijanja semena diploidnog domaćeg italijanskog ljulja, bolje prilagođenog ekstenzivnoj proizvodnji i našim klimatskim uslovima. Cilj istraživanja je ispitivanje mogućnosti dobijanja kvalitetnog semena iz prve godine za revitalizaciju

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

¹ Mr ALEKSANDAR SIMIĆ, asistent, dr SAVO VUČKOVIĆ, vanredni profesor, dr RADOVAN SABOVLJEVIĆ, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu

semenske proizvodnje trava u našoj zemlji, kao i za povećavanje ukupne krmne proizvodnje, kao osnove stočarstva.

Materijal i metod rada

Ogled je izveden u periodu 2003-2005. godina u mestu Štitar kod Šapca, Mačva. Korišćeno je seme diploidnog domaćeg italijanskog ljujla K-13, domaćeg tetraploida K-29 i slovenačkog tetraploida Tetraflorum. U obe godine su dobijena 2 otkosa. Elementarne parcele su bile 10 m², u 3 ponavljanja po slučajnom blok sistemu. Međuredno rastojanje je bilo 40 cm, a količina semena 15 kg/ha. Setva i prve i druge godine ispitivanja je obavljena početkom oktobra, a u rano proleće izvršena je prihrana sa 50 kg/ha N. Žetva prvog otkosa obavljena je krajem juna, a drugog otkos semena početkom meseca septembra. Meren je prinos semena po otkosima i sračunavan na godišnjem nivou, a laboratorijski je ispitan kvalitet dobijenog semena preko mase 1000 semena, energije klijanja i ukupne klijavosti, a prema Pravilniku o kvali-

tetu semena iz 1987. Ocenjivanje energije klijanja je bilo peti dan, a ukupne klijavosti četrnaesti. Uticaj primene azota u prihrani je ispitan LSD testom značajnosti 0,05.

Klimatski i zemljišni uslovi

Italijanski ljujla traži plodna i vlažnija tla na kojima daje dobar prinos semena, više od 1000 kg/ha. Zemljište na kojem su izvedeni ogledi je tipa gajnjače kisele reakcije, siromašno u fosforu, a srednje obezbeđeno sa kalijumom.

Tab. 1. Hemijske osobine zemljišta
Tab. 1. Chemical properties of the soil

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

Tab. 2. Srednje mesečne temperature (°C) za vreme vegetacionog perioda
Tab. 2. Mean monthly temperatures (°C) during vegetation period

| veget. period | Meseci - Month | | | | | | | | | | | | Prosek |
|---------------|----------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|--------|
| | X | XI | XII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | |
| 2003/2004 | 9,9 | 7,4 | 1,9 | -1,4 | 2,2 | 6,2 | 12,2 | 15,2 | 19,7 | 21,6 | 20,7 | 15,4 | 10,9 |
| 2004/2005 | 13,6 | 6,2 | 2,7 | 0,3 | -2,7 | 4,6 | 11,3 | 16,6 | 19,1 | 21,5 | 20,1 | 17,8 | 10,9 |
| višeg. pr. | 11,2 | 5,3 | 1,5 | 0,0 | 1,9 | 6,3 | 11,4 | 16,4 | 20,9 | 20,9 | 20,6 | 16,4 | 11,1 |

Tab. 3. Količina padavina po mesecima (mm m⁻²) za vreme vegetacionog perioda
Tab. 3. Month total precipitation (mm m⁻²) during vegetation period

| veget. period | Meseci - Month | | | | | | | | | | | | Suma |
|---------------|----------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | X | XI | XII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | |
| 2003/2004 | 118,3 | 34,5 | 14,1 | 64,4 | 54,8 | 23,7 | 91,9 | 82,5 | 66,9 | 78,7 | 110,8 | 39,9 | 780,5 |
| 2004/2005 | 87 | 111,3 | 29,5 | 23,1 | 49,3 | 38,0 | 67,9 | 70,8 | 115,2 | 71,1 | 103,4 | 37,8 | 804,4 |
| višeg. pr. | 50,1 | 53,3 | 42,7 | 37,1 | 31,4 | 37,3 | 48,9 | 52,1 | 80,4 | 65,8 | 57,6 | 47,8 | 604,5 |

Italijanski ljujla je osetljiv na jake mrazeve, a naročito na golomrazice koje mogu da ga potpuno unište. Na sušu je dosta osetljiv i duže suše mogu da mu jako smanje prinose. Obe godine ispitivanja su imale nešto niži prosek godišnjih temperatura, ali je količina padavina u obe godine bila značajno veća od proseka. Naročito su u prvoj godini bili vlažni meseci april sa 91,9 mm i avgust sa 110,8 mm vodenog taloga, a u drugoj godini jun sa 115,2 i avgust sa 103,4 mm. April 2004. godine je uticao na intenzivan prolećni porast italijan-

skog ljujla, 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. su doprinele nalivanju zrna za drugi otkos. U 2005. godini celokupni prolećni razvoj semenskog useva su pratile nadprosečne padavine koje su kulminirale u junu sa 115,2 mm i otežale žetvu prvog otkosa, jer je

sazrevanje bilo neravnomerno i dosta izdana-ka je poleglo. Takođe, obilne padavine u letnjim mesecima 2005. godine su omogućile razvoj drugog otkosa za seme. Za obe godine ispitivanja se može reći da su povoljnih klimatskih uslova za gajenje semenskih trava, 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

Prinos italijanskog ljulja od preko 1 tone po hektaru semena se u našim agroekološkim uslovima smatra za visok (Kolpak, 1994, Vučković, 2003), dok su u uslovima Nemačke prosečni prinosi između 1,4 i 1,8 t/ha (Schöberlein and Lütke, 1998). U Bugarskoj na međurednom rastojanju od 30 cm, najveći prinos je bio 1640 kg/ha (Kostov and Diokov, 1976).

Tab. 4. Prinos semena italijanskog ljulja u prvoj i drugoj žetvenoj godini iz dve otkosa
Tab. 4. Italian ryegrass seed yield in first and second harvest year with two cuts

| Sorta i prolećna prihrana | Semenski usev 2003/2004 | | | Semenski usev 2004/2005 | | |
|---------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------------|------------------|-------------------|
| | I otkos | II otkos | ukupno | I otkos | II otkos | ukupno |
| K-13 | 1530 ^{a*} | 110 ^d | 1640 ^g | 1956 ^j | 303 ^m | 2259 ^p |
| K-13 + N prihrana | 1436 ^a | 220 ^d | 1656 ^g | 1823 ^j | 333 ^m | 2156 ^p |
| K-29 | 1536 ^b | 150 ^e | 1686 ^h | 2010 ^k | 223 ⁿ | 2233 ^q |
| K-29 + N prihrana | 1534 ^b | 126 ^e | 1660 ^h | 2463 ^k | 270 ⁿ | 2733 ^q |
| Tetraflorum | 1314 ^c | 222 ^f | 1536 ⁱ | 1796 ^l | 430 ^o | 2226 ^r |
| Tetraflorum + N prih | 1505 ^c | 246 ^f | 1751 ⁱ | 1518 ^l | 396 ^o | 1914 ^r |

*Proseci u kolonama, za pojedine sorte, obeleženi istim slovom se ne razlikuju značajno po LSD testu (P=0.05)

*Means in columns, for single cultivars, followed by the same letter are not significantly different by Fisher's protected LSD values (P=0.05)

Tab. 5. Kvalitet semena italijanskog ljulja, prvog i drugog žetvenog otkosa sorti, sa i bez prolećne prihrane, 2003/2004

Tab. 5. Italian ryegrass seed quality, first and second harvest cut, with and without N application, 2003/2004

| Sorta i prolećna prihrana - Cultivar and N application | Kvalitet semena - Seed quality 2003/2004 | | | | | |
|--|--|-----------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | Prva žetva - First cut | | | Druga žetva - Second cut | | |
| | energija klijanja (%) - germ. rate | klijavost (%) - Total germ. | MHS(g) - TSW (g) | energija klijanja (%) - germ. rate | klijavost (%) - Total germ. | MHS(g) - TSW (g) |
| K-13 | 85,25 ^{a*} | 89,83 ^d | 2,77 ^g | 52,33 ^j | 69,33 ^m | 1,93 ^p |
| K-13 + N | 81,92 ^a | 86,75 ^d | 2,71 ^g | 52,75 ^j | 65,25 ^m | 1,85 ^p |
| K-29 | 90,50 ^b | 95,58 ^e | 4,83 ^h | 58,92 ^k | 83,75 ⁿ | 2,84 ^q |
| K-29 + N | 85,08 ^b | 93,58 ^e | 4,39 ^h | 56,33 ^k | 78,17 ⁿ | 2,76 ^q |
| Tetraflorum | 85,35 ^c | 91,20 ^f | 4,63 ⁱ | 63,25 ^l | 80,75 ^o | 3,06 ^r |
| Tetraflorum+N. | 83,13 ^c | 88,63 ^f | 4,33 ⁱ | 64,00 ^l | 79,88 ^o | 2,84 ^r |

*Proseci u kolonama, za pojedine sorte, obeleženi istim slovom se ne razlikuju značajno po LSD testu (P=0.05)

*Means in columns, for single cultivars, followed by the same letter are not significantly different by Fisher's protected LSD values (P=0.05)

Ukupni prinos semena u obe godine je bio veoma visok, a maksimalni ostvaren je bio sa domaćim tetraploidom K-29 sa preko 2,7 t/ha, što je uporedivo sa rezultatima iz Oregona, centra svetske proizvodnje semena

italijanskog ljulja gde su postignuti prinosi do 2,7 t/ha (Silberstein et al., 1999). K-13 nije zaostajao po prinosu za tetraploidima, a prolećna prihrana N nije bitnije uticala na prinos. U drugoj godini ispitivanja, Tetraflo-

rum je imao niži prosečni prinos semena u prvom otkosu, ali je boljom regeneracijom povećao prinos u drugom otkosu i približio se dvema drugim sortama. Prinos semena u drugom otkosu je veoma varirao po ponavljanjima, tako da je za drugu žetvu veći uticaj imala ujednačenost i pravilnost kosidbe prvog otkosa za seme, kao i dovoljna količina padavina u letnjim mesecima nego što se proteže uticaj prolećne primene azota.

Kvalitet semena prvog otkosa u obe godine je odličan, sa visokom energijom klijanja i ukupnom klijavošću. Kao trava koja ima brz razvoj, a seje se u jesen, osobine semena italijanskog ljulja kao što je energija klijanja su od posebnog značaja. Brzo nicanje i formiranje prvih listova su od presudnog značaja za prevladavanje nepovoljnih uslova u jesen, te proizvodnju kako krme tako i semena italijanskog ljulja u narednoj godini. Harkess (1965) navodi da veličina semena tetraploida i diploida italijanskog ljulja *per se*

ima mali uticaj na broj listova i izdanaka, te da krupnije seme povećava potencijalni prinos samo za vreme prvih nekoliko nedelja razvoja. Ploidnost ili sorta ima veći značaj nego veličina semena *per se* (Harkess, 1965). Masa 1000 semena je bila ujednačena po sortama u obe godine ispitivanja. Testiranjem LSD testom uočava se da primena azota nije uticala na parametre kvaliteta po sortama. Uticaj prihrane azotom se više ogledao posredno na kvalitet preko uticaja na poleganje izdanaka i neravnomerno sazrevanje. Naročito se uticaj azota poništava u godinama sa prekomernim količinama padavina, ili uzrokuje bujnost biomase smanjujući žetveni indeks semenskog useva. Neke inverzije u prinosima u prvoj i drugoj godini se mogu objasniti gubicima izazvanim osipanjem semena usled poleganja. Veoma visoka ukupna klijavost semena je poništila razlike između sorti i tretmana azotom u proleće. U drugom otkosu semena najniža energija klijanja i ukupna klijavost je bila kod diploida K-13.

Tab. 6. Kvalitet semena italijanskog ljulja, prvog i drugog žetvenog otkosa sorti, sa i bez prolećne prihrane, 2004/2005

Tab. 6. Italian ryegrass seed quality, first and second harvest cut, with and without N application, 2004/2005

| Kvalitet semena - Seed quality 2004/2005 | | | | | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Sorta i prolećna prihrana - Cultivar and N application | Prva žetva-First cut | | | Druga žetva- Second cut | | |
| | energija klijanja (%) - germ. rate | klijavost (%) - Total germ. | MHS(g) - TSW (g) | energija klijanja (%) - germ. rate | klijavost (%) -Total germ. | MHS(g) - TSW (g) |
| K-13 | 73,38 ^{a*} | 95,00 ^d | 2,86 ^g | 40,17 ^j | 72,00 ^m | 1,96 ^p |
| K-13 + N | 75,17 ^a | 92,75 ^d | 2,90 ^g | 46,83 ^j | 72,16 ^m | 1,89 ^p |
| K-29 | 86,08 ^b | 96,83 ^e | 4,40 ^h | 68,67 ^k | 84,83 ⁿ | 2,67 ^q |
| K-29 + N | 90,58 ^b | 97,17 ^e | 4,66 ^h | 59,00 ^k | 80,33 ⁿ | 2,63 ^q |
| Tetraflorum | 86,31 ^c | 92,13 ^f | 5,23 ⁱ | 62,62 ^l | 77,75 ^o | 3,83 ^r |
| Tetraflorum + N | 88,13 ^c | 93,15 ^f | 5,10 ⁱ | 55,50 ^l | 75,75 ^o | 3,68 ^r |

*Proseci u kolonama, za pojedine sorte, obeleženi istim slovom se ne razlikuju značajno po LSD testu (P=0.05)

*Means in columns, for single cultivars, followed by the same letter are not significantly different by Fisher's protected LSD values (P=0.05)

Preporuka je da se semenski usev italijanskog ljulja ne ostavlja za narednu godinu, jer se zbog osipanja semena ne može kontrolisati vegetacioni prostor, a ni sortna čistoća.

Zaključak

Na osnovu ostvarenih dvogodišnjih rezultata sa tri sorte italijanskog ljulja različite ploidnosti, može se zaključiti da se uspešna semenska proizvodnja ostvaruje u prvoj godini

iz dve žetve, ako je količina i raspored padavina odgovarajući, naročito u kritičnom prolećnom i letnjem periodu. Prolećna prihrana azotom sa 50 kg/ha N je bez uticaja na prinos i kvalitet semena italijanskog ljulja. Najveća ostvarena količina semena je bila u 2005. godini tetraploida K-29 sa 2733 kg/ha. Iako sitnijeg semena i domaći diploid K-13 je ostvario izvanredan prinos semena od 2259 kg/ha (2005. godina). U obe godine istraživanja je

dobijeno seme odličnog kvaliteta sa ukupnom klijavošću iz prve žetve od preko 90%. Takođe

je i energija klijanja bila veoma visoka, ukazujući na veoma visok vigor semena.

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.
- CRAIU, D., BALEANU, M. (1979): Efectul distantei si densitatii de semanat asupra productiei de saminta la raigrasul aristat (*Lolium multiflorum* Lam.) in conditii de irigare. *Analele Institutului de Cercetari pentru Cereale si Plante Tecnice, Fundulea*, 44, 101-107.
- Ecology, production, and management of lolium for forage in the USA (1995): Proceedings of Symposium, St. Luis, Missouri, 29. Oct-3 Nov. 1995. Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin, 1997
- HARKESS, R.D. (1965): The effect of seed size on early growth of diploid and tetraploid Italian ryegrass. *Journal of the British Grassland Society*, vol. 20, No 3, september 1965, p. 190-193
- KOLAK, I. (1994): Sjemernarstvo ratarskih i krmnih kultura. Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1994
- KOSTOV, K. and DIKOV, K. (1976): Effect of row spacing and cutting on seed yield of *Lolium multiflorum*. *Rasteniev'dni Nauki*, 13 (3), 79-84.
- MCLEAN, S. C., WATSON, C. E. (1992): Divergent selection for anthesis date in annual ryegrass. *Crop Sci.* 32:847-851
- SCHÖBERLEIN, W. and LÜTKE, E. entrup (1998): *Lolium multiflorum* Lam in Germany. Forage seed production, 1. Temperate species, p. 311-320
- SILBERSTEIN, T.B. , MELLBYE, M.E. and YOUNG, W.C. III (1999): Management Options for Volunteer Established Annual Ryegrass Seed Crops. <http://www.css.orst.edu/seed-ext/Pub/1999/Default.htm>
- SIMIC, A., VUCKOVIC, S., CUPINA, B., JORDANOVIC, O. (2003): The influence of inter-row spacing to seed yield and seed quality in red fescue (*Festuca rubra* L.) and redtop (*Agrostis alba* L.). *Grassland Science in Europe*, Volume 8, 2003, p. 122-125.
- Službeni list SFRJ, broj 47, 1987, Beograd
- TEŠIĆ-JOVANOVIĆ, B., KRSTIĆ, O. (1975): Prilog proučavanju poliploidije kod domaćih sorti italijanskog ljujla. II jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Ohrid, 16-20 juni 1975. godine, Sinopsis Str. 202-203
- VUČKOVIĆ, S. (2003): Proizvodnja semena značajnijih krmnih biljaka. Izd. Poljoprivredni fakultet, 2003.
- VUČKOVIĆ, S., NEDIĆ, M., ZARIĆ, D., ŽIVANOVIĆ, IJ. (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
- VUČKOVIĆ, S., SIMIĆ, A., ČUPINA, B., STOJANOVIĆ, I., STANISAVLJEVIĆ, R. (2003): The effect of vegetation area size on grass seed yield. *Journal of Agricultural Sciences*, vol. 48, No.1, 2003, pp. 125-134

SEED YIELD AND QUALITY OF ITALIAN RYEGRASS (*LOLIUM ITALICUM*) CONTAINING DIFFERENT PLOIDY PRODUCED IN THE FIRST HARVEST YEAR

SIMIĆ, A., VUČKOVIĆ, S., SABOVLJEVIĆ, R.

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 successful production of Italian ryegrass seed could be achieved with two cuttings in first production year. Spring N-application did not influence the seed yield of the domestic Italian ryegrass cultivars, nor introduced tetraploid. Produced seed was of an excellent quality, with total germination above 90%. On the basis of obtained results it may be concluded that investigated Italian ryegrass cultivars have high seed production potential (2733 kg

ha⁻¹, cv. K-29); in temperate years the Italian ryegrass could realize 2 seed harvests; high seed production of Italian ryegrass could be obtained without spring N-application in Serbian conditions.

Key words: Italian ryegrass, spring N-application, seed yield, 1000-seed weight, germination rate, total germination