

Produktivnost semenskog useva italijanskog ljulja u uslovima kompeticije sa *Galium aparine* L.

Aleksandar Simić, Dragana Božić, Sava Vrbničanin, Savo Vučković, Mirjana Kresović

Poljoprivredni fakultet, 11080 Beograd, Nemanjina 6, Srbija

REZIME

U proizvodnji semena italijanskog ljulja prilepača (*Galium aparine* L.) predstavlja opasan korov koji dovodi do poleganja i neujednačenog sazrevanja semenskog useva. Ovaj rad testira hipotezu da prisustvo ove korovske vrste u semenskom usevu italijanskog ljulja (*Lolium italicum* L.) smanjuje rast gajene vrste što smanjuje prinos semena i biomase. Ogljed je izveden na području Mačve, gde se često gaji italijanski ljulj a korovska vrsta *G. aparine* je veoma zastupljena. Istraživana je produkcija semena i biomase italijanskog ljulja u uslovima zakorovljenosti sa *G. aparine* pri četiri načina zasnivanja semenskog useva: uskoreda i širokoreda setva (20 i 60 cm) sa malom i velikom setvenom normom ljulja (5 i 20 kg ha⁻¹). Kontrolne varijante su tretirane herbicidom Starane-250 (a.s. fluroksipir, 250 g l⁻¹) u količini 1 l ha⁻¹ radi praćenja produkcije ljulja bez korova.

U tri od četiri tretmana gajenja italijanskog ljulja za seme, *G. aparine* je smanjivao prinos semena i slame italijanskog ljulja. U zavisnosti od načina i gustine setve, prinos semena se kretao od 653 do 973 kg ha⁻¹ na kontrolnim varijantama, a na zakorovljenim od 628 do 956 kg ha⁻¹. Prinos slame italijanskog ljulja na zakorovljenim i kontrolnim varijantama je bio u pozitivnoj korelaciji sa prinosom semena. Takođe, ostvaren je visok kvalitet semena ljulja, bez značajne razlike na tretmanima sa prilepačem u odnosu na varijantu gde je primenjivan herbicid.

Ključne reči: *Galium aparine*; *Lolium italicum*; međuredno rastojanje; prinos semena; prinos slame; setvena norma

UVOD

Italijanski ljulj je kratkotrajna, kvalitetna, više njivska nego pašnjačka krmna biljka (Vučković, 2004). Najbolje prinose daje na plodnijim zemljištima. Ima izuzetno brz rast, započinjući ga u proleće oko dve nedelje pre engleskog ljulja, ali sazreva nedelju dana kasnije. Pri proizvodnji krme, ako se gaji kao čist usev, obično se seje oko 25 kg ha⁻¹, a gušća setva se ne preporučuje jer povećava kompetitivne odnose unutar vrste.

Visoki prinosi krme italijanskog ljulja se mogu obezbediti samo korišćenjem kvalitetnog i jeftinog semena. Godišnje potrebe za semenom italijanskog ljulja u Srbiji su oko 200 t, a domaća proizvodnja podmiruje 50% potreba (Nikitović i Radenović, 1996). Prilično jeftina proizvodnja i dobijanje visokog prinosa semena već u prvoj proizvodnoj godini čine ovu travnu vrstu veoma interesantnom u ratarskim plodoredima umesto niskoprofitnih strnih žita. Takođe, od italijanskog ljulja se posle žetve dobija i slama, korisna za ishranu sitnih preživara (ovaca i koza).

Seme italijanskog ljulja se proizvodi uz mala ulaganja, a posležetveni ostaci se često upotrebljavaju u ishrani životinja, što ukazuje na potrebu izbegavanja skupih sredstava za zaštitu semenskog useva od korova. Elementi za postizanje što manje primene herbicida se nalaze i u kompetitivnim kapacitetima gajenih biljaka u odnosu na

korovske biljke (Liebman i sar., 2001). Tako Caputa (1962) navodi da je indeks konkurencije italijanskog ljulja 4, na skali od 1 do 4, pa je među gajenim višegodišnjim krmnim biljkama najkompetitivnija vrsta uz lucerku. Niggli i Dierauer (1991) preporučuju podsejavanje italijanskog ljulja u prirodne travnjake, jer značajno umanjuje udeo korova usled brzog rasta i razvoja.

Pravilno određivanje vegetacionog prostora pri setvi italijanskog ljulja radi postizanja maksimalnog prinosa i kvaliteta semena je otvoreno pitanje, posebno zavisno od faktora lokalnog karaktera (zemljište, vremenski uslovi, sortiment, itd.). Sem spoljnih faktora, javlja se i problem biologije razvicia u cilju zasnivanja useva sa optimalnim brojem plodnih izdanaka, odnosno sa što manje vegetativnih izdanaka. Dakle, mali broj stabala ima mali potencijal za prinos, a suviše mnogo izdanaka stvara veliku intraspecijsku kompeticiju za hranljive materije, vodu i svetlost.

Pri proizvodnji semena italijanskog ljulja u istraživanjima stranih i domaćih autora se navode različiti oblici vegetacionog prostora pri zasnivanju, diktirani međurednim rastojanjem i količinom semena za setvu. U našim agroekološkim uslovima istraživači su ispitivali uticaj različitih načina zasnivanja semenskog useva italijanskog ljulja na njegov prinos. Tako je Radojević (1975) ispitivao uticaj načina setve i količine semena na proizvodnju semena italijanskog ljulja sa varijantama 40, 60 i 80 kg ha⁻¹ u gustoj setvi (12,5 cm međuredno) i 20, 30, 40 i 60 kg ha⁻¹ u redove od 50 cm. Najveći prosečni prinos postignut je sa setvom u redove 50 cm sa 40 kg ha⁻¹ semena. Vučković i sar. (1998) preporučuju setvu na međuredno rastojanje od 20 cm sa 10-20 kg ha⁻¹ semena italijanskog ljulja. Tomić i Sokolović (2000) za maksimalni prinos semena italijanskog ljulja su upotrebili 24 kg ha⁻¹ diploidne sorte K-13 i 22 kg ha⁻¹ tetraploidne sorte K-29-t. Prema Kolaku (2004), setvu italijanskog ljulja je najbolje obaviti u redove malog razmaka (10-15-20 cm) mehanizovano, jer ručna setva nije preporučljiva zbog nepravilnog raspoređivanja semena koje ne dospeva na dovoljnu dubinu. Isti autor za diploidne sorte preporučuje 12-16 kg ha⁻¹, a za tetraploidne 16-22 kg ha⁻¹. Preporuka za setvu semenskih useva trava prema Gatariću (2005) je na međuredni razmak 12-25 cm, a na dobro pripremljenim setvenim površinama setvu treba obaviti na nešto veći međuredni razmak (i veći od 20-25 cm). Prema Gatariću preporučena setvena norma italijanskog ljulja je od 15 do 20 kg ha⁻¹.

Kao visoka trava, italijanski ljulj je sklon poleganju u semenskoj proizvodnji, pa je opravdana i širokoreda setva sa manjom setvenom normom. Ovakav način formiranja semenskog useva kompenzuje manju početnu gustinu intenzivnijim bokorenjem, te manjom intraspecijskom kompeticijom za hranu i ostale prirodne resurse.

Veći vegetacioni prostor stvara uslove za razvoj korovskih vrsta, kako manje štetnih za proizvodnju (*Lamium* spp., *Stellaria media*, *Veronica* spp.), tako i korova koji stvaraju probleme prilikom kasnijeg razvicia ljulja i žetve semena (*Cirsium arvense*, *Galium aparine*). Ranoproletne korovske vrste ne predstavljaju jake kompetitore za prostor, jer su niskog habitusa i brzo završe životni ciklus, a i lako se odstranjuju primenom herbicida na bazi 2,4-D i drugih hormonskih preparata. Dosadašnja istraživanja (Simić i Vučković, 2006) ukazuju da nepravovremena ili okasnela primena hormonskih herbicida stvara oštećenja semenskog useva, prvenstveno na listu i u kasnijim fazama razvicia, stvaranjem nepravilnih klasova italijanskog ljulja, proraslica ili uslova za fuzariozno oboljenje klasa. Uz to, hormonski herbicidi imaju mali učinak na zakorovljenost ekonomski štetne korovske vrste *G. aparine*.

Galium aparine je česta i ekonomski štetna korovska vrsta na području Srbije, naročito u usevima strnih žita gde uzrokuje najveće štete (Vrbničanin i Šinžar, 2003). Negativan uticaj *G. aparine* naročito se ispoljava u lepljenju za nadzemni izdanak gajene biljke, čime guši usev, ometa žetvu (zagušuje kombajn) i prlja žetveni materijal (seme/plod ove vrste ostaje u žetvenom materijalu gajene biljke) (Froud-Williams, 1985). Ovaj korov obavija stabla italijanskog ljulja (otuda naziv prilepača), ometajući vegetativni razvoj i stvarajući uslove za neravnomerno sazrevanje biljaka, te otežavajući žetvu. Mogućnost za intenzivniju pojavu ovog korova u semenskom usevu se javlja ako je predusev italijanskog ljulja neka strnina.

Starane-250 (a.s. fluroksipir, 250 g l⁻¹) je komercijalni naziv herbicida koji se preporučuje za suzbijanje korova u strnim žitima do faze zastavičara, sa veoma dobrim dejstvom na *G. aparine*. Pošto je semenskom usevu trava zbog pravovremene pripreme zemljišta i setve predusev strnina, Starane-250 je odabran zbog velikog broja sličnih korovskih vrsta koje suzbija, kako u strnim žitima tako i u usevu italijanskog ljulja za seme.

Cilj ovog eksperimenta je bio utvrđivanje koliko vegetacioni prostor pri zasnivanju semenskog useva, određen količinom semena i međurednim rastojanjem, stvara uslove za razvoj korovske vrste *G. aparine*. Merenjem mase slame i semena ljulja, kao i ispitivanjem kvaliteta semena, procenivan je optimalan način i gustina setve za date agroekološke uslove.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanja su izvedena u severozapadnoj Srbiji (područje Mačve) u selu Štitar tokom 2005/2006. godine. Tetraploidni italijanski ljulj *Tetraflorum* je sejan početkom oktobra na dva međuredna rastojanja (20 i 60 cm) i sa dve količine semena za setvu (5 i 20 kg ha⁻¹) u tri ponavljanja. Veličina eksperimentalne parcele je iznosila 10 m², a raspored tretmana je bio po potpuno slučajnom blok sistemu. Varijante ova 2 faktora su kombinovane i dobijena su 4 vegetaciona prostora pri zasnivanju useva, određena međurednim rastojanjem i količinom semena:

- G₁ - 5 kg ha⁻¹ semena, 20 cm međuredno rastojanje,
- G₂ - 20 kg ha⁻¹ semena, 20 cm međuredno rastojanje,
- G₃ - 5 kg ha⁻¹ semena, 60 cm međuredno rastojanje,
- G₄ - 20 kg ha⁻¹ semena, 60 cm međuredno rastojanje.

Početkom maja kontrolne parcele su tretirane herbicidom Starane-250. Na ostalim varijantama zastupljenost prilepače je varirala među parcelama i kretala se u proseku između 15 i 25 (max 35) biljaka po m², dok su ostale korovske vrste mehaničkim putem uklonjene.

Žetva semenskog useva je obavljena ručno početkom jula u dve faze. Prvo je trava pokošena u snopove, a onda je posle 10 dana sušenja i dozrevanja seme ovršeno. Meren je prinos suvog i prečišćenog semena, kao i prinos posležećenih ostataka (slame). Iste godine je u laboratorijskim uslovima ispitivan kvalitet semena italijanskog ljulja preko mase 1000 semena, energije klijanja i ukupne klijavosti.

Rezultati su obrađeni programima Excel 2000 i Statistica 5.5 i prikazani tabelarno i grafički.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na slikama 1 i 2 su prikazani prinosi semena i slame italijanskog ljulja po gustinama setve, koja je diktirana količinom semena i međurednim rastojanjem. Tako je pri maloj količini semena (5 kg ha⁻¹) i uskoredoj setvi (20 cm) na varijanti G₁, prinos semena i slame bio veći na zakorovljenim parcelama, jer u ovakvim uslovima *G. aparine* nije bio jak kompetitor. Dobijeni rezultati pokazuju i izvestan pozitivan efekat *G. aparine* na mikroklimu parcele, zadržavajući vlagu i smanjujući isušivanje u toplom periodu pred kraj vegetacije. Na varijanti G₁ tretiranoj herbicidom, u proređenom ljulju gde je korov bio uništen, usev je bio izloženiji visokim temperaturama, gubitku vlage, te nepovoljnijim uslovima za sazrevanje, što se odrazilo na prinos semena i slame (Slika 1 i 2).

Najveće razlike među tretmanima (sa zakorovljenošću i u čistom usevu) se uočavaju između širokorede setve sa malom setvenom normom (G₃= 60 cm i 5 kg ha⁻¹) i uskorede setve sa većom setvenom normom (G₂= 20 cm i 20 kg ha⁻¹). Tako je prinos semena pri setvi G₂ bio 973 kg ha⁻¹ na kontrolnoj varijanti prema 852 kg ha⁻¹ na zakorovljenoj, dok su na G₃ iste varijante dale 849, odnosno 628 kg ha⁻¹ semena

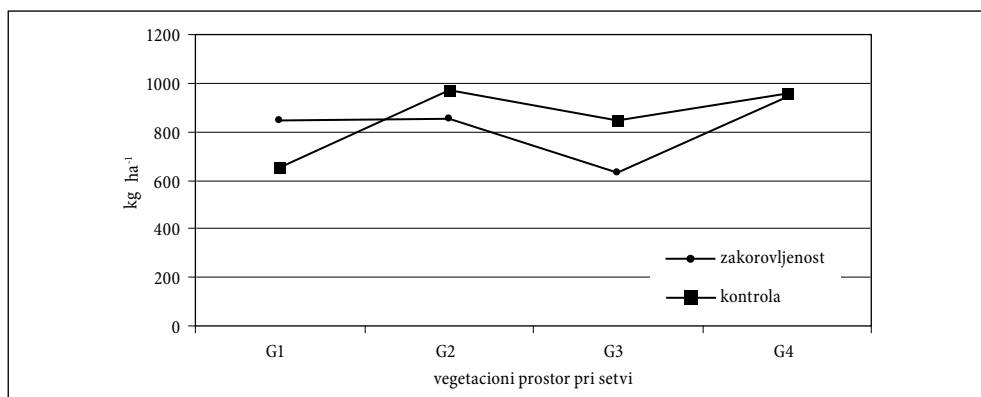
Slično prinosu semena i prinos slame se razlikovao između varijanti G₂ i G₃. Tako je prinos slame na uskoredoj setvi sa većom setvenom normom iznosio 4794 kg ha⁻¹ sa primenom herbicida, a 4500 kg ha⁻¹ bez primene. Još veća razlika je na varijanti setve G₃, gde je prinos slame na kontroli bio 3567 kg ha⁻¹, u odnosu na parcele sa prilepačem od 2925 kg ha⁻¹.

Setvom veće količine semena ljulja (po nekim istraživanjima i preporučene za italijanski ljulj) na veće međuredno rastojanje, zakorovljenost prilepačem je najmanje uticala na produktivnost (prinos semena na parcelama bez prilepače je bio 956 kg ha⁻¹ u odnosu na 941 kg ha⁻¹ i 5388 kg ha⁻¹ slame bez korova u odnosu na 4975 kg ha⁻¹). Iako veće rastojanje među redovima ostavlja prostor za intenzivniji razvoj korova, veća gustina u redu i šire međuredno rastojanje pružaju italijanskom ljulju optimalne uslove za razvoj i dejstvo prilepače se najmanje ispoljilo.

Najveći prinos semena i slame je ostvaren na varijantama uz korišćenje herbicida Starane-250, i to pri uskoredoj setvi sa većom količinom semena (prinos semena 973 kg ha⁻¹), dok je pri širokoredoj setvi sa većom setvenom normom dobijen prinos slame od 5388 kg ha⁻¹. Maksimalni prinos slame na širokoredoj setvi ukazuje da ovaj način zasnivanja pospešuje bokorenje i to dobrim delom vegetativnih izdanaka, koji daju krajnju visoku biomasu (Venuto i sar., 2004).

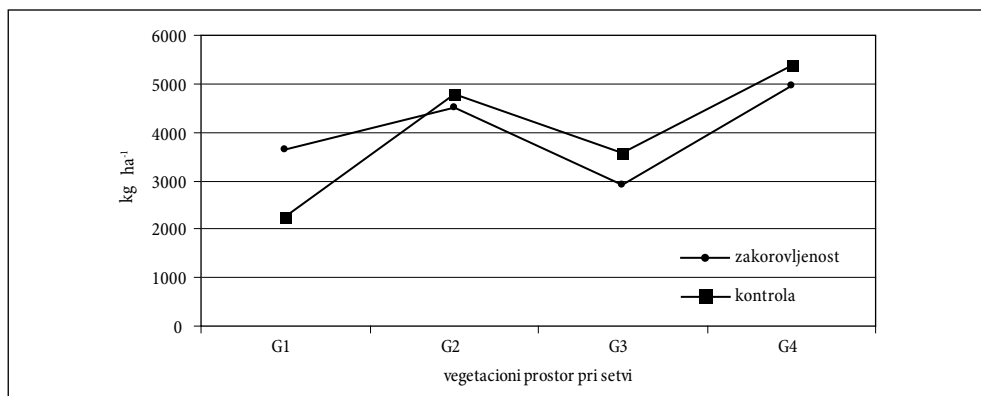
Galium aparine se u semenskom usevu italijanskog ljulja pokazao kao jak kompetitor, sa posledicama po prinos semena i slame pri uskoredoj setvi sa količinom semena 20 kg ha⁻¹ (velika gustina uz prisustvo korova – poleganje

i nepravilno sazrevanje) i pri širokoredoj setvi sa setvenom normom 5 kg ha^{-1} (mala gustina biljaka uz prisustvo i drugih korovskih vrsta između biljaka – manji prinos u odnosu na kontrolu) (Slika 2).



Slika 1. Prinos semena italijanskog ljulja u uslovima kompeticije sa prilepačom i bez korova (kg ha^{-1})

Figure 1. Italian ryegrass seed yield under competition with stickywilly and no other weeds (kg ha^{-1})

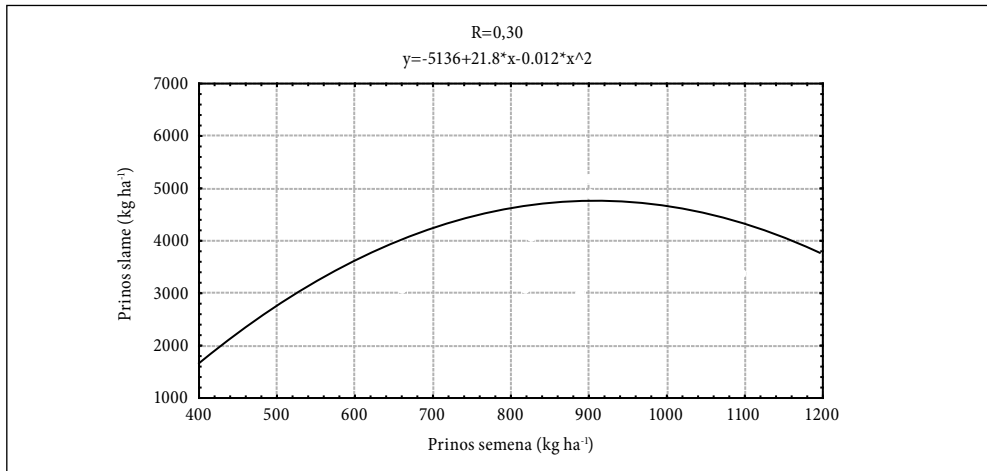


Slika 2. Prinos slame italijanskog ljulja u uslovima kompeticije sa prilepačom i bez korova (kg ha^{-1})

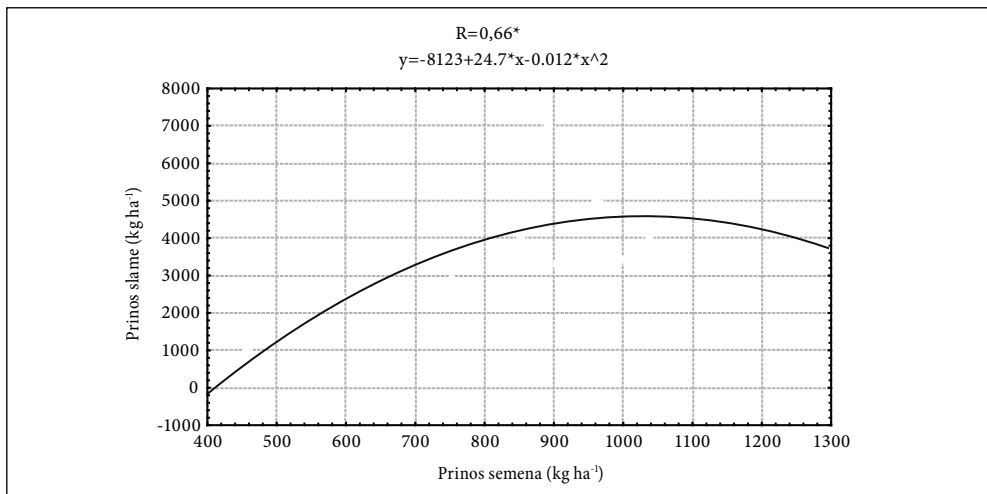
Figure 2. Straw yield of Italian ryegrass under competition with stickywilly and no other weeds (kg ha^{-1})

Na slikama 3 i 4 je preko jednačine linearne regresije prikazana zavisnost prinosa semena od prinosa slame italijanskog ljulja u uslovima sa i bez korovske vrste *G. aparine*. Ova dva osnovna pokazatelja produktivnosti semenskog useva su različito povezana u uslovima zakorovljenosti, sa malom vrednošću koeficijenta korelacije ($R=0,30$) bez statističke značajnosti, dok je u čistom usevu zavisnost srednjeg intenziteta ($R=0,66$) sa statističkom pouzdanošću na nivou 95%. To ukazuje na neizvesnu produkciju semena pri visokom prinosu biomase u uslovima zakorovljenosti. Na osnovu krive regresije pri oba tretmana (bez *G. aparine* i sa njom) se uočava porast prinosa semena sa prinosom biomase ljulja (tj. slame) do nivoa od 900, tj. 1000 kg ha^{-1} , kada je dalje povećanje prinosa semena povezano sa manjom produkcijom slame.

Kvalitet semena italijanskog ljulja (Tabela 1) se nije značajno razlikovao u tretmanima gde je bila prisutna korovska vrsta *G. aparine* i kontrolnom tretmanu gde je primenjen herbicid. Ostvarena razlika u korist kontrolnog tretmana nije bila statistički značajna na nivou 95%, a dobijeno seme je bilo visoke energije klijanja i ukupne klijavosti, kao i dobre mase 1000 semena.



Slika 3. Jednačina regresije i korelaciona povezanost prinosa semena i prinosa slame italijanskog ljulja u prisustvu prilepače
Figure 3. Regression equation and correlation of seed yield and straw yield of Italian ryegrass in the presence of stickywilly



Slika 4. Jednačina regresije i korelaciona povezanost prinosa semena i prinosa slame italijanskog ljulja bez prisustva prilepače
Figure 4. Regression equation and correlation of seed yield and straw yield of Italian ryegrass without stickywilly

Tabela 1. Kvalitet semena italijanskog ljulja dobijenog u konkurenciji sa prilepačem i bez konkurencije

Table 1. The quality of Italian ryegrass seeds harvested under competition with stickywilly and without competition

	masa 1000 semena g	energija klijanja %	ukupna klijavost %
bez prilepače	4,39	90,1	95,3
prisutna prilepača	4,29	88,6	94,0
LSD 0,05	ns	ns	ns

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja produktivnosti semenskog useva italijanskog ljlulja u uslovima kompeticije sa prilepačom (*G. aparine*) može se zaključiti da je ova korovska vrsta uticala na prinos semena i slame pri različitim načinima zasnivanja useva ljlulja. U tri od četiri načina zasnivanja prisustvo prilepače je negativno uticalo na oba parametra produktivnosti. Najveće smanjenje prinosa je bilo na varijantama širokorede setve sa malom setvenom normom (60 cm i 5 kg ha⁻¹) i pri uskoredoj setvi sa većom setvenom normom (20 cm i 20 kg ha⁻¹), dok su prinosi semena, kao i prinosi slame, bili ujednačeni na varijanti širokorede setve sa visokom setvenom normom (60 cm i 20 kg ha⁻¹). Korelacioni odnos prinosa semena i biomase italijanskog ljlulja je sličan u čistom usevu kao i u prisustvu korovske vrste *G. aparine* (15 do 25 biljaka po m² u proseku), ali je intenzitet i pouzdanost mnogo izraženija u usevu bez korova.

Prisustvo prilepače u semenskom usevu nije značajno uticalo na kvalitet semena italijanskog ljlulja (masu 1000 semena, energiju klijanja i ukupnu klijavost).

Na osnovu rezultata se može zaključiti da u intenzivnoj proizvodnji semena italijanskog ljlulja primena herbicida Starane-250 ima efekta, jer se maksimalni prinos semena i slame ostvaruje na tretiranim površinama. Primena herbicida Starane-250 u semenskom usevu italijanskog ljlulja radi suzbijanja korovske vrste *G. aparine* je opravdana.

ZAHVALNICA

Rad je rezultat projekta TR20083 – Unapređenje tehnologije gajenja krmnih biljaka u funkciji proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane, Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

LITERATURA

- Caputa, J.:** Evolution dans le domaine de la composition des melanges fourragers. Agriculture romande, XI, 13, 1962.
- Froud-Williams, R.J.:** The biology of cleavers (*Galium aparine*). Aspects of Applied Biology (The Biology and Control of Weeds in Cereals), 9, 189-195, 1985.
- Gatarić, Đ.:** Sjemenarstvo sa osnovama oplemenjivanja. Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, 2005.
- Kolak, I.:** Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura. Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1994
- Liebman, M., Mohler, C.L., Staver, C.P.:** Ecological Management of Agricultural Weeds (M. Liebman, C.L. Mohler, C.P. Staver, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.
- Niggli, U., Dierauer, H.U.:** Experiences on the control of grassland weeds without application of herbicides. Proceedings of the European Grassland Federation Meeting Grassland renovation and weed control in Europe, Gratz, 79-82, 1991.
- Nikitović, N., Radenović, B.:** Proizvodnja semena krmnog bilja u Jugoslaviji i bilans potreba do 2000. godine. Zbornik radova VIII jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Novi Sad, 26, 181-192, 1996.
- Radojević, D.:** Uticaj načina setve i količine semena na proizvodnju semena italijanskog ljlulja na podzolu. Sinopsi I jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Ohrid, 210-213, 1975.
- Simić, A., Vučković, S.:** Mogućnosti proizvodnje semena italijanskog ljlulja u severozapadnoj Srbiji. Zbornik naučnih radova, 12(1-2), 133-140, 2006.
- Tomić, Z., Sokolović, D.:** Potencijal produkcije semena sorti italijanskog ljlulja K-13 i K-29-T iz dve žetve. Zbornik izvoda III JUSEM, Zlatibor, 71, 2000.
- Venuto, B.C., Redfearn, D.D., Pitman W.D., Alison M.W.:** Impact of seeding rate on annual ryegrass performance. Grass and Forage Science, 59, 8-14, 2004.
- Vrbničanin, S., Šinžar, B.:** Elementi herbologije sa praktikumom. Zavet, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2003.
- 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, 469-473, 1998.
- Vučković, S.:** Travnjaci. Beograd, 2004

Productivity of Italian Ryegrass Grown for Seed under Competition with *Galium aparine* L.

SUMMARY

Italian ryegrass cv. Tetraflorum sown at different inter-row spacings and seeding rates was examined under agroecological conditions of Mačva. The study tested a hypothesis that *Galium aparine* growing in Italian ryegrass seed fields reduces the growth of established species and consequently decreases seed yield. Four established methods were tested: narrow and broad row spacings (20 and 60 cm) in combination with low and high seeding rates (5 and 20 kg ha⁻¹). Control treatments were sprayed with the herbicide Starane-250 (1 l ha⁻¹) to eradicate *G. aparine*.

Italian ryegrass was affected by *G. aparine* in three of the four cultivation methods. In this experiment, seed yield reached 973 kg ha⁻¹ in control treatments and 956 kg ha⁻¹ in the presence of *G. aparine*. Italian ryegrass straw yield was in linear correlation with seed yield.

Italian ryegrass seed quality was very high and the effect of experimental factors insignificant.

Keywords: *Galium aparine*; Inter-row spacing; *Lolium italicum*; Seeding rate; Seed yield; Straw yield

Primljen 25.06.2008.

Odobren 10.07.2008.