

UTJECAJ REGULATORA RASTA I GNOJIDBE DUŠIKOM NA PRINOS I KLIJAVOST SJEMENA TALIJANSKOG LJULJA

Martina KOVAČEVIĆ, Z. SVEČNJAK, K. BOŠNJAK i D. JAREŠ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Faculty of Agriculture University of Zagreb

SAŽETAK

U Hrvatskoj nedostaju informacije o tehnologijama proizvodnje sjemena talijanskog ljulja (*Lolium multiflorum* Lam.). Stoga je glavni cilj bio utvrditi utjecaj regulatora rasta i gnojidbe dušikom na agronomska i gospodarska svojstva talijanskog ljulja u proizvodnji sjemena. U jednogodišnjem poljskom pokusu gnojidba dušikom je imala četiri razine (0, 60, 120 i 180 kg/ha). Regulator rasta Moddus EC 250 primijenjen je u punom vlatanju u dozi od 1,0 l/ha. Prosječan prinos sjemena sa 14% vode iznosio je 1.652 kg/ha, a sadržaj vode u sjemenu u žetvi 40,5%. U usporedbi s netretiranim usjevom, primjena regulatora rasta značajno je smanjila visinu stabljike i posljedično povećala prinose sjemena. Na svim razinama gnojidbe dobiveni su značajno veći prinosi sjemena u odnosu na negnojene parcele i to većim dijelom zbog većeg broja klasova, te manjim dijelom uslijed teže mase 1000 sjemenki i neznatno većeg broja cvjetova u klasiću. Prinosi sjemena pri gnojidbi dušikom sa 120 i 180 kg/ha bili su neznatno veći od onih dobivenih primjenom 60 kg/ha. Niti regulator rasta niti gnojidba dušikom nisu značajno utjecali na ukupnu klijavost sjemena, dok su sjemenke teže mase imale veću energiju klijanja.

Ključne riječi: talijanski ljulj, regulator rasta, gnojidba dušikom, prinos sjemena, klijavost.

UVOD

Strana istraživanja (Griffith, 2000), ali i iskustva domaćih proizvođača upućuju da je polijeganje usjeva jedan od glavnih problema u proizvodnji sjemena talijanskog ljulja. Na polijeganje usjeva jako utječe gnojidba dušikom (N) koja je istovremeno jedan od najvažnijih čimbenika koji utječe na prinos sjemena. Fišakov (1985) navodi da je u agroekološkim uvjetima Slovenije gnojidba dušikom sa 120 kg/ha značajno povećala prinos sjemena engleskog ljulja. To je u suglasju sa Youngom i sur. (1997) koji navode da je za postizanje visokih prinosa sjemena engleskog ljulja (*Lolium*

perenne L.) u proljeće dostatna gnojidba dušikom sa oko 100 kg/ha. Kunelius i sur. (2004) izvješćuju da je intenzivnija gnojidba dušikom povećala broj klasova po jedinici površine i posljedično prinos sjemena Westerwoldskog ljulja. Simić i sur. (2012) upućuju da gnojidba N u količinama većim od 50 kg/ha ne povećava prinos sjemena talijanskog ljulja.

Velike količine N dovode do polijeganja, što je najčešći razlog velikih gubitaka sjemena engleskog (Hebblethwaite i Ivins, 1977; Burbidge i sur., 1978) i talijanskog ljulja (Griffith, 2000). Nadalje, polijeganje u kombinaciji s povoljnim vremenskim uvjetima pogoduje rastu novih izboja, što stvara poteškoće u žetvi i pogoduje stvaranju uvjeta za razvoj bolesti, što također može reducirati kvalitetu sjemena (Griffith i Chastain, 1997).

Dosadašnja strana istraživanja ukazuju da primjena regulatora rasta može značajno smanjiti visinu stabljike talijanskog ljulja i time smanjiti polijeganje. Rolston i sur. (2004) su nakon primjene Moddusa 250 EC u dozi od 1,6 l/ha utvrdili prosječan prinos sjemena od 1.830 kg/ha što je bilo signifikantno više od prinosa na netretiranoj kontroli (1.180 kg/ha). Rijckaert (2007) navodi da su netretirane biljke talijanskog ljulja bile visoke 104,8 cm, a nakon aplikacije 1,2 l/ha Moddusa 250 EC visina stabljike je iznosila 89,3 cm. Time je regulator rasta značajno reducirao polijeganje i istovremeno smanjio broj novih izboja (sekundarni porast) u vrijeme žetve, što je na kraju rezultiralo većom masom 1000 sjemenki.

Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi utjecaj regulatora rasta i gnojidbe dušikom na polijeganje, prinos i komponente prinosa, te klijavost sjemena talijanskog ljulja.

MATERIJAL I METODE

Poljski pokus proveden je na pokušalištu Maksimir Zavoda za specijalnu proizvodnju bilja Agronomskog fakulteta u Zagrebu tijekom jedne vegetacijske sezone (2011/2012). U poljskom pokusu istraživana su dva faktora i to gnojidba dušikom (četiri razine) i primjena regulatora rasta (dvije razine). Gnojidba dušikom primijenjena je u količinama od 0, 60, 120 i 180 kg/ha. Za drugi faktor, regulator rasta, u pokusu su bile uključene tretirane i netretirane parcele. Regulator rasta Moddus 250 EC primijenjen je u dozi od 1,0 l/ha (250 g/l aktivne tvari). Utrošak škropiva iznosio je 200 l/ha.

Pretkultura je bila ozima pšenica (*Triticum aestivum* L.). Osnovna obrada oranjem obavljena je dva tjedna prije sjetve koja je bila 3. studenoga 2011, a sekundarna obrada tla zvrk drljačom neposredno pred sjetvu. Uzgajana je domaća tetraploidna sorta Mir u gustoći sjetve od 450 sjemenki/m². Površina osnovne parcele iznosila je 14,4 m², odnosno sijano je dva prohoda sijačice širene 1,2 m na dužinu od 6,0 m. Kemijska zaštita od korova nije primijenjena jer za to nije bilo potrebe. Puno nicanje (više od 50%) usjeva je zabilježeno 22. prosinca 2011. godine. Nicanje se nastavilo i nakon tog

datuma pa je ukupan broj izniklih biljaka određen u proljeće. Broj izniklih biljaka određen je na način da su izbrojane sve biljke u dva susjedna reda na dužini od 1,0 m i to na dva reprezentativna mjesta u svakoj osnovnoj parceli. Prihrana dušikom je obavljena ručno mineralnim gnojivom KAN (27% N) i to prvi puta u fazi tri do četiri lista (ZCK 13-14; Zadoks i sur., 1974), te drugi puta u fazi dva do tri nodija (ZCK 32-33). Regulator rasta primijenjen je leđnom prskalicom 4. svibnja 2012. kada je usjev bio u fazi ZCK 32-33. Polijeganje usjeva je prvi puta očitano 14. lipnja 2012., te drugi put neposredno pred žetvu.

Nakon cvatnje u jednom redu svake osnovne parcele na dužini od 30 cm odrezane su sve biljke (vlati) u razini tla. Temeljem tog uzorka dobiven je ukupan broj klasova po jedinici površine. Zatim je uzorak podijeljen na neproduktivne izboje (bez klasa) odnosno neproduktivne vlati, produktivne zelene i prave produktivne vlati. Razlika između produktivnih zelenih i pravih produktivnih vlati sastojala se u tome što su prve imale klasove koji još nisu započeli cvatnju (ZCK 51-59), dok su kod potonjih klasovi bili u razvijenijem stadiju. Na pravim produktivnim vlatima provedene su slijedeće analize: visina stabljike do klasa, broj nodija na stabljici, broj klasića u klasu, broj cvjetova u klasiću u donjoj, središnjoj i gornjoj etaži klasa.

Prosječan broj cvjetova u različitim etažama klasa dobiven je na način da se u svakom klasu ukupni broj klasića podijeli sa tri, a dobiveni kvocijent zaokruži na cijeli broj koji predstavlja koeficijent. Taj koeficijent se podijeli sa dva, a zatim se ovaj kvocijent zaokruži na cijeli broj koji predstavlja redni broj klasića od baze klasa u kojem je izbroji broj cvjetova u donjoj etaži klasa. Dodavanjem koeficijenta rednom broju klasića iz donje etaže klasa dobije se redni broj klasića u središnjem dijelu klasa. Na kraju se rednom broju klasića iz srednje etaže klasa doda koeficijent i dobije redni broj klasića u gornjem dijelu klasa u kojem je također utvrđen broj cvjetova u cvatnji. Prosječan broj cvjetova u klasiću predstavlja prosjek broja cvjetova u gornjoj, središnjoj i donjoj etaži klasa.

Žetva pokusa obavljena je kombajnom 26. lipnja 2012. godine i odmah nakon žetve uzet je uzorak za određivanje sadržaja vode u sjemenu. Naturalni prinos sjemena je prirodno dosušen na sobnoj temperaturi tijekom nekoliko tjedana i nakon toga očišćen od primjesa. Prinos sjemena u ovom radu izražen je sa 14% vode (Kelly 1988; Hides i sur. 1993). Masa 1000 sjemenki određena je brojanjem dva puta po 100 sjemenki. Klijavost je određena 90 dana nakon žetve sukladno Pravilniku o metodama uzorkovanja i ispitivanja kvalitete sjemena (Narodne novine, 99/2008).

Dvofaktorijelni poljski pokus bio je postavljen po strip-plot shemi u četiri ponavljanja. Glavni faktor u istraživanju bila je gnojidba dušikom, a podfaktor primjena regulatora rasta. Dobiveni podaci obrađeni su odgovarajućom analizom varijance. U slučaju signifikantnog F-testa, za usporedbu srednjih vrijednosti korišten je LSD test za $P=0,05$.

REZULTATI I RASPRAVA

Analizom varijance utvrđeno je da niti regulator rasta niti gnojidba dušikom nisu značajno utjecali na broj izniklih biljaka (Tablica 1). Takvi rezultati su bili i očekivani jer se ove dvije agrotehničke mjere primjenjuju kasnije tijekom vegetacije talijanskog ljujla, odnosno nakon što su biljke već niknule.

Tablica 1. Analiza varijance za broj izniklih biljaka, broj nodija i visinu stabljike, broj klasova, polijeganje i sadržaj vode u sjemenu

Table 1 Analysis of variance for emerged plants, node number and stem height, spike density at harvest, lodging and seed moisture content

Izvori varijabiliteta <i>Source of variation</i>	Izniklih biljaka <i>Emerged plants</i>	Nodija na stabljici <i>Stem node number</i>	Visina stabljike <i>Stem height</i>	Ukupno klasova u žetvi <i>Spike density at harvest</i>	Polijeganje <i>Lodging</i>	Sadržaj vode u sjemenu <i>Seed moisture content</i>
Regulator rasta (R) <i>Growth regulator (R)</i>	NS	NS	*	NS	NS	NS
Gnojidba (N) <i>Fertilization (N)</i>	NS	*	NS	**	**	*
R × N <i>R × N</i>	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS, *, ** Nesignifikantan i signifikantan F-test za P=0,05 i P=0,01, tim slijedom.
NS, *, ** Non-significant, significant F-test at P=0,05 and P=0,01, respectively.

Prosječan broj nodija na stabljici istraživanog kultivara talijanskog ljujla iznosio je 3,8. U Tablici 1 je vidljivo da primjena regulatora rasta nije utjecala na broj nodija. Unatoč sličnom broju nodija, primjenom regulatora rasta dobivena je značajno niža stabljika (61,2 cm) u usporedbi s kontrolom (65,4 cm). Stoga se može zaključiti da je to smanjenje visine stabljike rezultat skraćivanja duljine internodija. Rijckaert (2007) navodi da je nakon aplikacije Moddusa 250 EC u dozi od 1,2 l/ha visina stabljike bila od 10,0 do 15,5 cm niža u usporedbi s netretiranom kontrolom.

Za razliku od regulatora rasta, gnojidba dušikom značajno je utjecala na broj nodija na stabljici iako nije bilo značajnih razlika u visini. Pri najvećoj dozi gnojidbe postignut je značajno veći broj nodija (prosječno 4,04) u odnosu na negnojene biljke (3,73). Na ostalim razinama gnojidbe stabljike su imale neznatno veći broj nodija od negnojenog tretmana.

Primjena regulatora rasta nije utjecala na ukupan broj produktivnih klasova u žetvi. Na negnojenim parcelama u prosjeku je izbrojano ukupno 417 klasova/m².

Gnojidba dušikom je značajno povećala broj klasova na četvorni metar koji je iznosio 640 pri 60 kg/ha, 710 pri 120 kg/ha i 840 pri 180 kg/ha. Slične rezultate dobio je Fišakov (1985) koji je najveći broj produktivnih vlati engleskog ljulja utvrdio nakon gnojidbe dušikom sa ukupno 120 kg/ha.

Regulator rasta nije imao značajan utjecaj na polijeganje. Dvanaest dana prije žetve opaženo je neznatno manje polijeganje nakon primjene regulatora rasta (26,9%) u usporedbi s netretiranom kontrolom (38,1%), a slično je bilo i u žetvi (60% naprema 64%). Rijckaert (2007) je postigao značajan utjecaj primjene regulatora rasta na polijeganje, koje je iznosilo 78 % u parcelama gdje je primijenjen regulator rasta, te 87 % u netretiranim parcelama.

Na svim razinama gnojidbe polijeganje usjeva je bilo značajno veće u usporedbi s negnojnim parcelama, gdje polijeganje nije opaženo. U prvom očitavanju 14. lipnja 2012. intenzitet polijeganja iznosio je 16,2% pri 60 kg N/ha, 51,9% pri 120 kg/ha i 61,9% pri 180 kg/ha. Slična reakcija je utvrđena i u žetvi (Tablica 2).

Prosječan sadržaj vode u žetvi u ovom pokusu iznosio je 40,5%, to je u suglasju s Robertsom (1971) koji preporučuje da se žetva tetraploidnih ljuljeva obavi pri sadržaju vode od 42%. Sadržaj vode u sjemenu dobar je pokazatelj tehnološke zrelosti, odnosno nastupa trenutka žetve u proizvodnji talijanskog ljulja za sjeme. Prerana žetva s visokim sadržajem vode u sjemenu skraćuje period nalijevanja sjemena i povećava udio sitnog i nedozrelog sjemena, dok prekasna žetva pri niskom sadržaju vode u sjemenu dovodi do značajnih gubitka prinosa sjemena uslijed osipanja (Klein i Harmond, 1971; Andersen i Andersen, 1980). Regulator rasta nije značajno utjecao na sadržaj vode u sjemenu u žetvi. Nasuprot tome, pri višim razinama gnojidbe dobivene su signifikantno više vrijednosti sadržaja vode u sjemenu u usporedbi s negnojnom parcelom. Najveći sadržaj vode u žetvi postignut je s najvišom razinom gnojidbe (41,4%).

Tablica 2. Utjecaj gnojidbe dušikom na komponente prinosa, broj nodija na stabljici i sadržaj vode u sjemenu u žetvi

Table 2 Effects of nitrogen fertilization on seed yield, yield components, stem node number and seed moisture content at harvest

Gnojidba dušikom <i>Nitrogen fertilization</i>	Nodija na stabljici <i>Stem node number</i>	Broj klasova <i>Spike number</i>	Polijeganje u žetvi <i>Lodging at harvest</i>	Sadržaj vode u sjemenu <i>Seed moisture content</i>
kg/ha <i>kg/ha</i>	br. <i>no.</i>	br./m ² <i>no./m²</i>	% <i>%</i>	% <i>%</i>
0	3,73	417	0,0	39,4
60	3,74	640	59,4	40,0
120	3,85	710	92,5	41,2
180	4,04	840	96,3	41,4
LSD (0,05)	0,17	155	20,0	1,32

NS Nesignifikantan F-test za P=0,05

Nonsignificant F-test at P=0,05

Martina Kovačević i sur.: Utjecaj regulatora rasta i gnojidbe dušikom
na prinos i klijavost sjemena talijanskog ljulja

Prosječan prinos sjemena sa 14% vode iznosio je 1.652 kg/ha. Gnojidba dušikom imala je visoko signifikantan utjecaj na prinos sjemena (Tablica 3). Na svim razinama gnojidbe dobiveni su značajno viši prinosi sjemena u usporedbi s negnojnim parcelama. No, između razina gnojidbe nema signifikantne razlike u prinosu sjemena. Povećanje prinosa pri višim gnojidbama dušikom prvenstveno je posljedica povećanja broja klasova po jedinici površine. Unatoč najvećem stupnju polijeganja, najveći prinos ostvaren je nakon primjene najveće razine gnojidbe. To jasno ukazuje na značaj optimalne gnojidbe dušikom u postizanju visokih prinosa sjemena talijanskog ljulja. Međutim, Hebblethwaite i Ivins (1977) navode da primjena dušika u dozi većoj od 112 kg/ha rijetko dovodi do povećanja prinosa sjemena engleskog ljulja zato što se istovremeno povećava polijeganje. Kunelius i sur. (2004) izvješćuju da je za proizvodnju sjemena Westerwoldskog ljulja optimalna doza gnojidbe dušikom oko 90 kg/ha.

Tablica 3. Analiza varijance za prinos sjemena, broj klasića u klasu, broj cvjetova u klasiću, klijavost i masu 1000 sjemenki.

Table 3 Analysis of variance for seed yield, spikelets per spike, florets per spikelet, germination and 1000-seed weight

Izvori varijabiliteta <i>Source of variation</i>	Prinos sjemena <i>Seed yield</i>	Broj klasića u klasu <i>Spikelets per spike</i>	Broj cvjetova u klasiću <i>Florets per spikelet</i>	Masa 1000 sjemenki <i>1000-seed weight</i>	Klijavost <i>Germination</i>
Regulator rasta (R) <i>Growth regulator (R)</i>	*	NS	NS	NS	NS
Gnojidba (N) <i>Fertilization (N)</i>	**	NS	NS	**	NS
R × N <i>R × N</i>	NS	NS	NS	NS	NS

NS, *, ** Nesignifikantan i signifikantan F-test za P=0,05 i P=0,01, tim slijedom.

NS, *, ** Non-significant, significant F-test at P=0,05 and P=0,01, respectively.

Nakon primjene regulatora rasta prinos sjemena je u prosjeku iznosio 1.744 kg/ha, što je bilo značajno više od prinosa na netretiranoj kontroli (1.560 kg/ha). To povećanja prinosa sjemena nakon primjene regulatora rasta može se povezati sa neznatno smanjenim polijeganjem uslijed skraćanja, a slične rezultate dobio je Rijckaert (2007).

Regulator rasta i gnojidba dušikom nisu imali utjecaj na ukupan broj klasića u klasu čija je prosječna vrijednost iznosila 25,0 (Tablica 4). Kunelius i sur. (2004) navode da je broj klasića po klasu pri gnojidbi sa 60 kg/ha iznosio 18,8, te 19,1 pri količinama od 90 i 120 kg N/ha. Međutim, Simić i sur. (2012) su u dvije od četiri godine istraživanja dobili značajno veći broj klasića po klasu pri gnojidbi sa 50 kg N/ha

Martina Kovačević i sur.: Utjecaj regulatora rasta i gnojidbe dušikom
na prinos i klijavost sjemena talijanskog ljulja

u usporedbi s negnojenom varijantom. Zanimljivo je da to povećanje broja klasića nisu utvrdili pri gnojidbi sa 100 i 150 kg N/ha.

Broj cvjetova u klasiću u ovom istraživanju iznosio je 9,4 u središnjoj, 8,6 u gornjoj i 8,8 u donjoj etaži klasa. Primjenom regulatora rasta postignut je neznatno veći broj cvjetova u klasiću (9,1) i cvjetova u klasu (231) u odnosu na netretiranu kontrolu (8,8 cvjetova u klasiću i 215 cvjetova u klasu). Slično kao i regulator rasta, gnojidba dušikom nije utjecala na prosječan broj cvjetova u klasiću niti u jednoj etaži, a posljedično ni na ukupan broj cvjetova u klasu iako je opažena tendencija povećanja broja cvjetova u klasu sa višim razinama gnojidbe dušikom.

Tablica 4. Utjecaj gnojidbe dušikom na komponente prinosa u klasu talijanskog ljulja

Table 4 The effect of nitrogen fertilization on spike yield components of Italian ryegrass

Gnojidba dušikom <i>Nitrogen fertilization</i>	Prinos sjemena <i>Seed yield</i>	Klasića u klasu <i>Spiklets per spike</i>	Broj cvjetova u klasiću <i>Number of florets per spiklet</i>	Cvjetova u klasu <i>Florets per spike</i>	Masa 1000 sjemenki <i>1000-seed weight</i>
kg/ha <i>kg/ha</i>	kg/ha <i>kg/ha</i>	br. <i>no.</i>	br. <i>no.</i>	br. <i>no.</i>	g <i>g</i>
0	1230	24,9	8,4	209	4,32
60	1724	25,0	9,1	227	4,62
120	1824	24,9	8,8	219	4,60
180	1829	25,2	9,4	237	4,65
LSD (0,05)	140	NS	NS	NS	0,02

NS Nesignifikantan F-test za P=0,05

NS Non-significant F-test at P=0,05

Hides i sur. (1993) su kod dva diploidna kultivara talijanskog ljulja utvrdili prosječno oko 7,5 cvjetova u klasiću, dok je broj klasića u klasu iznosio 24.

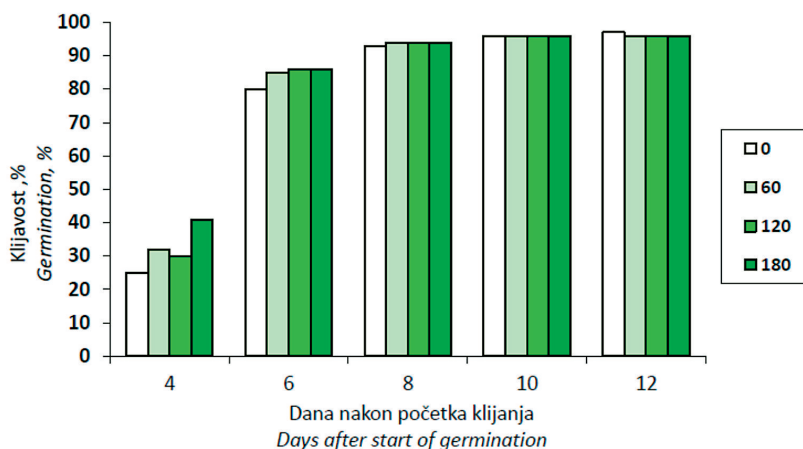
Slično kao i za prethodno navedene komponente prinosa u klasu, regulator rasta nije imao značajan utjecaj na masu 1000 sjemenki. Rolston i sur. (2004) navode da je u usjevu engleskog ljulja kod netretirane kontrole masa 1000 sjemenki iznosila 2,6 g dok je nakon primjene Moddusa 250 EC iznosila 2,5 g. Suprotno tome, Rijckaert (2007) navodi podatak da je u jednoj godini istraživanja ostvarena značajno veća masa 1000 sjemenki (2,21 g) pri najvećoj dozi Moddusa 250 EC od 1,2 l/ha u odnosu na netretiranu kontrolu (2,06 g).

Gnojidba dušikom imala je signifikantan utjecaj na masu 1000 sjemenki. Na svim razinama gnojidbe dobivene su znatno više vrijednosti u odnosu na negnojenu tretman. Pri najvećoj dozi gnojidbe postignuta je najveća masa 1000 sjemenki (4,65 g), a najmanja (4,32 g) na negnojnim parcelama. Nasuprot tome, Kunelius i sur. (2004) navode da se masa 1000 sjemenki Westerwoldskog ljulja nije značajno mijenjala s različitim dozama gnojidbe.

Primjena regulatora rasta nije utjecala na klijavost sjemena talijanskog ljulja. Nasuprot regulatoru rasta, gnojidba dušikom značajno je utjecala na klijavost sjemena četvrti i šesti dan nakon stavljanja sjemena na klijanje odnosno na energiju klijanja. Najveću klijavost četvrtog dana (prosječno 41%) imalo je sjeme proizvedeno primjenom najjače gnojidbe dušikom i to značajno višu od ostalih razina gnojidbe na kojima je prosječna klijavost iznosila 30% pri 120 kg/ha, 32% pri 60 kgN/ha i 25% na negnojnim parcelama. Slični rezultati ostvareni su i šesti dan (Grafikon 1).

Grafikon 1. Utjecaj gnojidbe dušikom (0-180 kg/ha) na klijavost sjemena u različitim danima nakon stavljanja sjemena na klijanje

Figure 1 Effect of nitrogen fertilization (0-180 kg/ha) on seed germination at various days from the start of germination



LSD (0,05) = 4,3% za usporedbu srednjih vrijednosti između različitih razina gnojidbe dušikom
LSD (0,05) = 4,3 % for comparing means across various nitrogen fertilization levels

LSD (0,05) = 4,2% za usporedbu srednjih vrijednosti unutar iste razine gnojidbe dušikom
LSD (0,05) = 4,2 % for comparing means within the same nitrogen fertilization levels

Ovi rezultati ukazuju da sjeme proizvedeno u uvjetima intenzivnije gnojidbe dušikom ima veću klijavost u ranim fazama, a što je vjerojatno posljedica veće mase 1000 sjemenki. Masa 1000 sjemenki u parcelama gdje je primijenjena gnojidba dušikom bila je vrlo slična i iznosila je u prosjeku od 4,60 do 4,65 g, dok je negnojena parcela imala značajno lakše sjeme (masa 1000 sjemenki je iznosila 4,32 g). Fišakov (1985) je također utvrdio značajno veću klijavost engleskog ljulja kod teže frakcije sjemena. Međutim, u našem istraživanju gnojidba dušikom nakon osmog dana nije imala značajan utjecaj na klijavost sjemena.

ZAKLJUČCI

Regulator rasta nije utjecao na broj nodija, ali je značajno smanjio visinu stabljike zbog skraćenih internodija. Niža stabljika, manje polijeganje i povećani broj cvijetova u klasu nakon primjene regulatora rasta povećali su prinos sjemena za prosječno 11,8% (184 kg/ha) u odnosu na netretiranu kontrolu. Na svim razinama gnojidbe dušikom dobivene su značajno viši prinosi sjemena u odnosu na negnojene parcele i to najvećim dijelom zbog povećanog broja klasova, te manjim dijelom uslijed teže mase 1000 sjemenki. Prinosi sjemena pri gnojidbi N od 120 i 180 kg/ha bili su neznatno veći od onih dobivenih gnojidbom sa 60 kg N/ha. Niti regulator rasta niti gnojidba dušikom nisu značajno utjecali na ukupnu klijavost sjemena, a sjemenke teže mase imale su veću energiju klijanja.

EFFECT OF GROWTH REGULATOR AND NITROGEN FERTILIZATION ON SEED YIELD AND GERMINATION OF ITALIAN RYEGRASS

SUMMARY

Limited information is available for agricultural practices and operations in seed production of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). The main objective was to determine the effect of plant growth regulator and nitrogen fertilization on the most important agronomic traits of Italian ryegrass grown for seed production. Field trial was carried out during one growing season with four nitrogen fertilization (0, 60, 120 and 180 kg/ha) along with unfertilized plots. Plant growth regulator Moddus 250 EC was applied during shooting at the rate of 1.0 L/ha. Seed yields averaged 1.652 kg/ha with average seed water content of 40.5%. Compared to untreated plots, the application of plant growth regulator reduced stem height, and consequently, increased seed yields. Nitrogen fertilization produced significantly higher seed yields primarily due to increased spike number and secondarily because of significantly higher 1000-seed weight and slightly improved floret number per spikelet. Seed yields following nitrogen fertilization rate of 120 and 180 kg/ha were slightly larger than those produced with 60 kg/ha. Nitrogen fertilization and plant growth regulator had no effect on final germination rate, but seed viability was higher for heavier seeds.

Keywords: Italian ryegrass, plant growth regulator, N fertilization, seed yield, germination

LITERATURA - REFERENCES

1. Andersen, S., K. Andersen (1980): The relationship between seed maturation and seed yield in grasses. U knjizi: Seed Production, ur. P.D. Hebblethwaite str.151-172. Butterworths, London-Boston.
2. Burbidge, A., P.D. Hebblethwaite, J.D. Ivins (1978): Lodging studies in *Lolium perenne* grown for seed: 2. Floret site utilization. J. Agric. Sci. 90:269-274.
3. Fišakov, M. (1985): Uticaj delovanja vegetacijaskih faktora na komponente prinosa semena nekih višegodišnjih trava. Semenarstvo 2(4):106-115.
4. Griffith, S.M. (2000): Changes in dry matter, carbohydrate and seed yield resulting from lodging in three temperate grass species. Ann. Bot. 85:675-680.
5. Griffith, S.M., T.G. Chastian (1997): Physiology and growth of ryegrass. U knjizi: Ecology, production, and management of *Lolium* for forage in the USA, CSSA Special Publication no.24, str.15-25. Crop Science Society of America
6. Hebblethwaite, P.D., J.D. Ivins (1977): Nitrogen studies in *Lolium perenne* grown for seed: I. Level of application. J. Br. Grassl. Soc. 32:195-204.
7. Hides, D.H., C.A. Kute, A.H. Marshall (1993): Seed development and seed yield potential of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) populations. Grass and Forage Sci. 48:181-188.
8. Kelly A.F., 1988. Grasses. U knjizi: Seed production in agricultural crops, str. 96-103. Longman, Harlow.
9. Klein, M.K., J.E. Harmond (1971): Seed moisture – a harvest timing index for maximum yields. Trans. ASAE, 14:124-126.
10. Kunelius, H.T., K.B. McRae, G.H. Dürr, S.A.E. Fillmore (2004): Seed and herbage production of Westerwolds ryegrass as influenced by applied nitrogen. Can. J. Plant Sci. 84:791-793.
11. Narodne novine (2008): Pravilnik o metodama uzorkovanja i ispitivanja kvalitete sjemena. Zagreb, Narodne novine d.d., 99, str. 15-41.
12. Rijckaert, G.A. (2007): Effects of trinexapac-ethyl (Moddus) in seed crops of Italian ryegrass and timothy. Bioforsk Fokus 2 (12):231-235.
13. Roberts, H.M. (1971): Harvesting tetraploid ryegrass for seed. J. Br. Grassl. Soc. 26:59-62.
14. Rolston, M.P., B.L. McCloy, N.B. Pyke (2004): Grass seed yields increased with plant growth regulators and fungicides. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 66:127-132.
15. Simić, A., S. Vučković, D. Sokolović, R. Stanisavljević, V. Mandić, G. Duronić (2012): Response of Italian ryegrass seed crop to spring nitrogen application in the first harvest year. African J. Biotech. 11:6826-6831.
16. Young, W.C.III, H.W. Youngberg, D.O. Chilcote, J.M. Hart (1997): Turfgrass. Spring nitrogen fertilization of perennial ryegrass seed crop. J. Prod. Agric. 10(2):327-330.
17. Zadoks, J.C., T.T. Chang, C.F. Konzak (1974): A decimal code for growth stages of cereals. Weed Res. 14:415-421.

Adresa autora – Author's address:

Martina Kovačević, univ. bacc. ing. agr.
Prof. dr. sc. Zlatko Svečnjak
Doc. dr. sc. Krešimir Bošnjak
Dario Jareš, dipl. ing. agr.
Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb
e-mail: martina_kovacevic1@hotmail.com

Primljeno-Received:

25. 02. 2013.