

Godišnji prinos i distribucija prinosa talijanskog ljulja (*Lolium italicum* L.)

Lučić, Klaudija

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:741470>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-29**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Klaudija Lučić

Diplomski sveučilišni studij Ekološka poljoprivreda

GODIŠNJI PRINOS I DISTRIBUCIJA PRINOSA TALIJANSKOG LJULJA

(Lolium italicum L.)

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Klaudija Lučić

Diplomski sveučilišni studij Ekološka poljoprivreda

GODIŠNJI PRINOS I DISTRIBUCIJA PRINOSA TALIJANSKOG LJULJA
(Lolium italicum L.)

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Gordana Bukvić, predsjednik
2. izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
3. prof.dr.sc. Pero Mijić, član

Osijek, 2022.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1 Ciljevi istraživanja.....	4
2. PREGLED LITERATURE.....	5
2.1 Morfološka i biološka svojstva.....	5
2.2 Agrotehnika proizvodnje.....	7
2.3 Gnojidba.....	9
2.4 Prinos talijanskog ljulja kod prethodnih istraživača.....	10
2.5 Prinos sjemena talijanskog ljulja kod prethodnih istraživača.....	17
3. MATERIJALI I METODE.....	21
4. REZULTATI.....	25
5. RASPRAVA.....	30
6. ZAKLJUČAK.....	32
7. LITERATURA.....	33
8. SAŽETAK.....	36
9. SUMMARY.....	37
10. POPIS TABLICA I GRAFOVA.....	38
11. POPIS SLIKA I SHEMA.....	39

TEMELJNA DOKUMENTARCIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

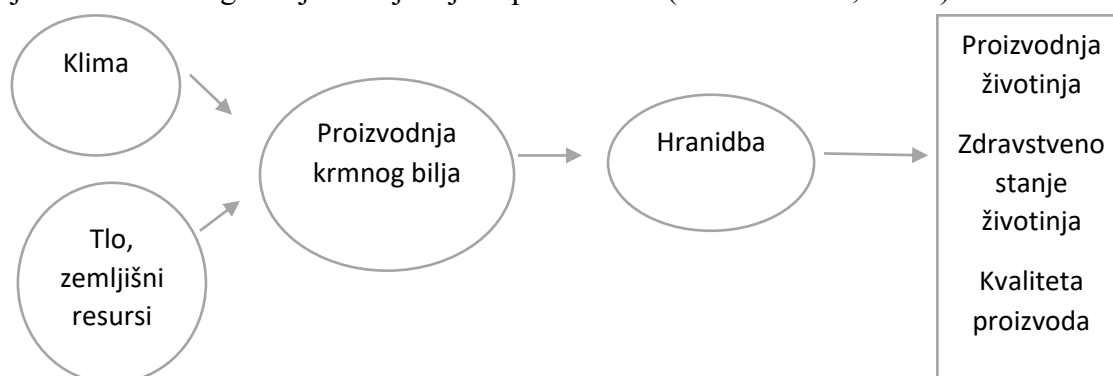
Prema Gantneru i sur. (2021.), krmno bilje u užem smislu podrazumijeva kulture za proizvodnju voluminoznih krmiva (sijeno, ispaša, sjenaža i svježa zelena krma) za potrebe hranidbe domaćih životinja i divljači. Krmno bilje, u širem smislu podrazumijeva, uz prethodno navedene kulture i uzgoj kultura za proizvodnju zrna (najviše mahunarki i žitarica) za hranidbu domaćih životinja i divljači.

Prema spomenutim autorima, ciljevi proizvodnje krmnog bilja jesu zadovoljavanje hranidbenih potreba domaćih životinja za ostvarenje ciljane proizvodnje (dnevne ili ukupne mliječnosti, dnevnog ili ukupnog prirasta tjelesne mase), zadržavanje optimalnog zdravstvenog stanja i reprodukcije životinja te postizanje kvalitetnih namirnica životinjskog podrijetla. Uz prethodno navedene ciljeve, još je važno istaknuti kako proizvodnja krmnog bilja u suštini treba obaviti na ekonomičan način, tako da cijena koštanja proizvedenih i korištenih krmiva bude prihvatljive.

Potrebno je znati da je proizvodnja krmnog bilja zapravo poveznica između zemljišnih resursa i klimatskih uvjeta s jedne strane te hranidbe i proizvodnje životinja s druge strane. Prema shemi 1. Cherney i Kallenbach su 2007. godine navedeni sustav nazvali pojmom *forage system*, odnosno, krmni sustav i prepisali mu kao najvažnije sljedeće ciljeve:

1. Uskladiti vrste krmnog bilja s raspoloživim zemljišnim resursima
2. Uskladiti količinu i kvalitetu proizvodnje krme s potrebama životinja

,uz još nekoliko drugih ciljeva koji slijede po važnosti (Gantner i sur., 2021.).



Shema 1. Proizvodnja krmnog bilja je spona (poveznica) između zemljišnih resursa i klimatskih uvjeta s jedne strane te hranidbe i proizvodnosti životinja s druge strane.

(Gantner i sur., 2021.).

Talijanski ljulj taksonomski pripada u porodicu trava. Porodica *Poaceae*, odnosno porodica trava, predstavlja za ljude i životinje jednu od najznačajnijih i najzastupljenijih porodica u biljnome svijetu (slika 1.). U ovu porodicu ubrajamo i žitarice. Trave predstavljaju osnovu za ishranu ljudi (žitarica) i hranidbu domaćih životinja. Prema broju biljnih rodova, porodica trava se nalazi na visokom trećem mjestu, a po broju vrsta nalaze se na petom mjestu u biljnome svijetu.

Šoštarić – Pisačić i Kovačević su 1968. godine naveli da je porodica trava zastupljena s prosječno 600 rodova sa 6 000 do 8 000 vrsta, Korošec (1998.) navodi da porodica trava ima 300 do 600 rodova i 6 000 do 8 000 vrsta, dok je Dubravec (1991.) ustanovila da porodica trava ima oko 700 rodova s oko 10 000 vrsta. Na livadama i pašnjacima najviše su zastupljene višegodišnje visoke i niske vrste trava i to s udjelom od 85 do 90 %, a dok su jednogodišnje niske i visoke vrste traka tek s udjelom od 10 do 15 % (Stjepanović M. i sur., 2008.).



Slika 1. Rasprostranjenost travnih površina

Izvor (<https://zaneandjackproject.weebly.com>)

Višegodišnje su trave, unatoč masovnom prihvaćenju silažnog kukuruza, u nekim predjelima ipak i dalje ostale glavni izvor voluminozne krme. Prema Gantneru i sur. (2021.), sve trave koje se koriste u proizvodnji voluminozne krme mogu se podijeliti u dvije velike skupine: trava hladne sezone (engl. *cool-season grasses*), odnosno trave s C₃ tipom fotosinteze, i trave tople sezone (engl. *warm-season grasses*) s C₄ tipom fotosinteze. Za C₃ skupinu trava karakteristično je da svoju glavninu prinosa ostvaruju tijekom

proljetnog porasta, te da tijekom vrućeg i sušnog ljeta prestaju s porastom, tj. ulaze u ljetnu dormanciju. Za C₄ trave karakteristično je da svoju glavninu porasta stvaraju početkom ljeta, bez dormantnosti sredinom ljeta.

2010. godine Humphrey i sur. istaknuli su da su engleski ljulj (*Lolium perenne* L.), talijanski ljulj (*Lolium multiflorum* Lam. spp. *Italicum* Volkart) i westerwolthski ljulj (*Lolium multiflorum* Lam. spp. *Multiflorum*) glavne sijane krmne trave u sjeverozapadnoj Europi, na Novome Zelandu, te u umjerenim zonama Australije, Japana, Južne Amerike i Južne Afrike. Posebnost ljuljeva ističe se u većoj probavljivosti listova i stabljika u odnosu na ostale druge vrste višegodišnjih krmnih trava uz visoki potencijal prinosa nadzemne mase. Ljuljevi već u godini sjetve stvaraju dobre prinose krme, ali pod uvjetom da imaju dovoljno vlage i da su temperature povoljne (Undersander i Casler, 2014.), dok za ostatak višegodišnjih trava treba proći više vremena od sjetve do postizanja pune proizvodnosti. Uz sve navedene pozitivne osobnosti ljuljeva, treba se istaknuti bitan nedostatak: ljuljevi imaju slabu tolerantnost na vodni stres (Undersander i Casler, 2014.), odnosno ljuljevi su kulture koja izrazito slabo podnose sušu.

Talijanski ljulj ili drugim imenom mnogocvjetni ljulj (slika 2.) je visoka do srednje visoka trava koja se prvenstveno uzgaja za proizvodnju košene voluminozne krme, odnosno, za dobivanje sijena, silaže, sjenaže i za hranidbu u zelenom stanju (Stjepanović i sur., 2008.), ali iz godine u godinu sve češće ga nalazimo i kao komponentu pašnih djetelinsko – travnih smjesa. U našim uvjetima talijanski ljulj predstavlja najkvalitetniju i najproduktivniju travu na oranicama koja se može sijati kao čista kultura ili kao smjesa s crvenom djetelinom, lucernom i drugim djetelinama i travama.

Talijanski ljulj karakterizira vrlo brzi porast nakon provedene sjetve i isto tako vrlo brzi porast nakon košnje ukoliko ima dovoljno vlage i topline. Koristi se jednu do dvije godine. Ukoliko se uzgaja u smjesi onda mu je vijek korištenja dulji, što ovisi o formi, vanjskim uvjetima i agrotehnici. Za razliku od engleskog ljulja slabo podnosi ispašu i gaženje, zbog toga ne može opstati na proizvodnim pašnjacima. Talijanski ljulj pripada među najkvalitetnije i najproduktivnije trave (Gagro, 1998.).

CARSTVO *Plantae*
RED *Poales*
PORODICA *Poaceae*
ROD *Lolium*
VRSTA *Lolium italicum*



Slika 2. Talijanski ljulj

Izvor (<https://www.agroklub.com>)

1.1. Ciljevi istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je prikazati godišnju proizvodnju zelene mase i suhe tvari talijanskog ljulja (*Lolium italicum* L.), te prikazati distribuciju godišnjeg prinosa na pojedine otkose tijekom vegetacije u uvjetima istočne Hrvatske.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Morfološka i biološka svojstva

Prema Stjepanoviću i sur. (2008.) talijanski ljulj je dvogodišnja trava, a njegova jednogodišnja forma je westerwoldski ljulj. Talijanski ljulj ima žiličasti korjenov sustav koji je u usporedbi s drugim travama slabije razvijen i ima visoku stabljiku koja može narasti od 70 do 80 cm visine, a u nekim slučajevima i više. Listovi su svijetlozelene boje, glatki, bez dlačica s izrazito sjajnim naličjem.

Rukavac je otvoren: uške su dobro razvijene, dok je jezičak slabo razvijen. Cvat talijanskog ljulja skupljen je u klas (slika 3), a njegovi klasići imaju osje, odnosno, tanke krajnje izbojke na vrhu žitnoga klasa, posjedovanje osja je upravo ono po čemu se talijanski ljulj razlikuje od engleskog ljulja.



Slika 3. Talijanski ljulj – klas

Izvor (<https://www.aphotoflora.com>)

Sjeme talijanskog ljulja (slika 4.) je žuto – smeđe do sive boje, dužine od 5 do 6,5 mm i širine do 1,5 mm. Apsolutna masa (masa 1 000 zrna) talijanskog ljulja iznosi oko 2,2 grama. Koritasta košuljica ima jednaku duljinu kao i sam obuvenac i pravilno pilasto je nazubljena. Držak sjemena je debeo i valjkast, a njegova dužina iznosi oko 1,5 mm.



Slika 4. Sjeme talijanskog ljulja

Izvor (<https://www2.dijon.inrae.fr>)

Lolium italicum (talijanski ljulj) uzgaja se uglavnom na područjima s umjerenim zimama i umjereno vlažnim ljetom, zato što talijanski ljulj slabije podnosi duboki snježni pokrivač i golomrazice. U povoljnim uvjetima životni vijek talijanskog ljulja iznosi od 1 do 2 godine. Pri ranoj košnji daje 3 do 4 otkosa odlične stočne hrane. Tijekom jesenskog razdoblja može podnijeti niske temperature i do $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. A tokom zimskog razdoblja može izdržati na niskoj temperaturi i do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bez negativnih posljedica za kasnije busanje. Najpovoljnije tlo za uzgoj talijanskog ljulja je srednje teško, duboko i umjereno vlažno tlo, dok ako se uzgoj talijanskog ljulja provede na vrlo teškim, vrlo vlažnim tlima s visokom razinom podzemne vode, sjeme talijanskog ljulja ubrzo propada zbog prevelike vlažnosti što sprječava pravilan razvitak klice, scenariji je isti ukoliko se sjetva obavlja na vrlo suhim tlima.

2.2. Agrotehnika proizvodnje

Prema Kuneliusu i Boswallu (2017.), talijanski ljulj uobičajeno se sije iza žitarica, kao ozima kultura. Dobri predusjevi za talijanski ljulj osim žitarica, koje rano napuštaju tlo i samim time daju vrijeme za provedbu pravilne gnojidbe i obrade strništa, su i jednogodišnje mahunarke jer ostavljaju veliku količinu dušika u tlu. Nakon skidanja predusjeva koji napuštaju tlo neposredno prije sjetve ljulja, sitnomrvičasti sjetveni sloj treba pripremiti odmah nakon osnovne obrade tla, posto talijanski ljulj ima izrazito sitno sjeme (oko 2,2 g/1 000 sjemenki). Nakon poredusjeva koji ranije napuštaju tlo, osnovno oranje i grubu pripremu tla treba provesti krajem kolovoza ili početkom rujna, dok finu pripremu tla treba obaviti neposredno prije sjetve talijanskog ljulja.

U uvjetima kontinentalne Hrvatske, ako se talijanski ljulj sije u smjesi s crvenom djetelinom, rok sjetve treba prilagoditi crvenoj djetelini, odnosno od kraja kolovoza do početka rujna (Stjepanović i sur., 2008.). Ako se talijanski ljulj uzgaja sam, odnosno kao čista kultura, usjev se može uspješno zasnovati i ukoliko se sjetva obavi tijekom listopada (Bošnjak i sur., 2018.).

Tijekom proljetnog roka sjetve važno je obratiti pažnju da se sjetva obavi što ranije u proljeće ili krajem zime. Ipak, treba imati na umu da u slučaju suše tijekom proljeća talijanski ljulj može uginuti, jer se korijen razvio plitko, što predstavlja rizik nakon proljetne sjetve (Gantner i sur., 2021.). Združena sjetva talijanskog ljulja sa strnom žitaricom dovest će do povećanja prinosa prvog porasta. U predjelima gdje i tokom ljeta ima dosta kiše, talijanski ljulj može se posijati i u ljetnom roku sjetva, odmah nakon žetve strnih žitarica.

U čistoj kulturi norma sjetve talijanskog ljulja za proizvodnju voluminozne krme je 20 do 25 kg ha⁻¹ sjemena, a ako se usijava u prorijeđeno lucernište, tada je 5 do 10 kg/ha (Stjepanović i sur., 2008.). Ako se dugotrajnim travnim i djetelinsko – travnim smjesama želi podići prinos u prvoj godini korištenja, tada se u smjesu sjemena dodaje talijanski ljulj s normom ne većom od 10 % norme za usjev čistog talijanskog ljulja.

Ukoliko se talijanski ljulj sije zajedno u smjesi s djetelinama, ne bi ga trebalo sijati više od 10 do 12 kg/ha. Crvenu djetelinu u smjesi s ljuljem trebalo bi sijati od 8 do 10 kg/ha, perzijsku djetelinu od 3 do 6 kg/ha, a aleksandrijsku djetelinu od 5 do 10 kg/ha (Kunelius i Boswall, 2017.).

Talijanski ljulj se sije na oko 10 cm razmaka između redova i na dubinu oko 2 cm. Od domaćih kultivara proizvode se B-9, Draga, Mir (slika 5.), a od introduciranih Dilana, Molto, Romo, Tur, Barmultra Tetraflorum i ostali (Gagro, 1998.).



Slika 5. Talijanski ljulj – Mir

Izvor (<https://bc-institut.hr>)

2.3. Gnojdba

Prema Gantneru i sur., (2021.), talijanski ljulj prinosom suhe tvari (ST-a) od 10 t/ha, dušika iznosi iz tla 270 kg/ha (ukoliko je prosječan sadržaj sirovih bjelančevina svih otkosa oko 17 % u ST-u), pri čemu značajna količina usvojenog dušika dolazi iz izvorne ponude tla. Stjepanović i sur. (2008.) savjetuju ukupnu godišnju gnojdbu sa 140 do 250 kg/ha dušika, raspodijeljeno pred svaki porast, međutim, u suvremenim uvjetima ukupna godišnja doza dušika ne bi trebala prijeći 170 kg/ha zbog Nitratne direktive. Najveći dio od ukupne doze dušika treba dati pred najprinosniji proljetni porast (Gantner i sur., 2021.).

Wilman je (1975.) u Cambridgeu, u višegodišnjim pokusima utvrdio da gnojdba sa 75 kg/ha dušika u početku vegetacije proljetnog porasta uzrokuje značajno povećanje prinosa ST-a i probavljivosti organske tvari proljetnog porasta u odnosu na gnojdbu izvršenu sa 25 kg N/ha, ali i da gnojdba s više od 75 kg/ha dušika donosi tek malo povećanje prinosa i probavljivosti organske tvari prvog porasta.

Kod korištenja talijanskog ljulja košnjom, Stjepanović i sur. (2008.) savjetuju da se košnja provede krajem stadija vlatanja talijanskog ljulja, jer se tada dobiva visoki prinos krme, dobra kvaliteta i brz ponovni porast. U hrvatskim uvjetima, ukoliko ne koristimo navodnjavanje možemo dobiti 3 do 4 porasta godišnje, a uz uvođenje navodnjavanja ili dovoljne kiše možemo dobiti i do 6 porasta godišnje. Kunelius i Boswall (2017.) preporučuju da se talijanski ljulj kosi početkom stadija klasanja, ali čak i prije negoli donji listovi počnu venuti (Gantner i sur., 2021.).

Kod korištenja talijanskog ljulja za napasivanje, Kunelius i Boswall (2017.) savjetuju ostaviti dva do četiri tjedna ponovnog porasta između dvaju turnusa (tj. ciklusa) napasivanja. Ipak, u slučaju pretežito sušnog ljeta, kada talijanski ljulj ne može rasti, napasivanje treba odgoditi dok biljke ne stvore dovoljno nadzemne mase.

2.4. Prinosi talijanskog ljulja kod prethodnih istraživača

Na Medvednici (ilovasto kiselo tlo na 660 m n.m.), Leto i sur. (2006.) proveli su trogodišnje usporedno ispitivanje proizvodnosti krme 9 vrsta krmnih trava u trokošnom režimu korištenja od 2000. do 2002. godine. Pokus je zasijan početkom rujna 1999. godine uz korištenje 32 kg/ha sjemena talijanskog ljulja.

U prvoj godini korištenja (2000.) talijanski i westerwoldski ljulj dali su godišnje prinose od oko 7,5 t_{ST}/ha, nadmašili su ih engleski ljulj i vlasulja livadna. U drugoj godini korištenja prinos talijanskog ljulja i westerwoldskog ljulja bio je blizu 10 t_{ST}/ha, a prinosom su ih nadmašili engleski ljulj, mačji repak, klupčasta oštrica, livadna vlasulja, vlasulja nacrvena, stoklasna bezosata i blještac.

Dušična gnojidba ovog pokusa u prvoj godini korištenja iznosila je 161 kgN/ha, a u drugoj 300 kgN/ha. Leto i suradnici ovim istraživanjem su pokazali kako su druge vrste trava u planinskoj klimi prinopsnije negoli talijanski ljulj. Također, talijanski ljulj i westerwoldski ljulj iščeznuli su iz tratine nakon druge godine korištenja usjeva (Leto i sur., 2006.)

Prvi, to jest proljetni porast talijanskog ljulja na Medvednici bio je prinosom najveći, zatim treći prinos tj. ljetno – jesenski prinos, a najmanji prinos dao je drugi porast – ljetni porast (Tablica 1.)

Tablica 1. Distribucija godišnjeg prinosa talijanskoga ljulja po porastima na Medvednici (Leto i sur., 2006.)

Prinos pojedinih porasta t _{ST} /ha (% od god. prinosa)				Ukupni god. prinos t/ha
Godina	I. porast	II. porast	III. porast	
2000.	4.04 (51 %)	1.67 (21 %)	2.21 (28 %)	7.93 (100 %)
2001.	4.30 (44 %)	2.28 (23 %)	3.29 (33 %)	9.86 (100 %)

Bošnjak i sur., (2018.) proveli su poljski pokus 2013. godine s ciljem ispitivanja prinosa prvog porasta talijanskog ljujla. Ispitivanje se provelo na plodnome tlu u Ogulinu i na manje plodnijem tlu u Novome Marofu.

U pokusu su se koristile tri sorte ljujjeva, koje su bile zasijane tijekom listopada prethodne godine sa 38 kg/ha sjemena, košnja se u Ogulinu odvila 14. svibnja kada su ljujjevi bili u fazi lista zastavičara, dok se košnja u Novome Marofu provela 13. svibnja, tj. kada su ljujjevi bili u fazi početka klasanja.

Prosječni prinos ljujjeva na poljskom pokusu iznosio je 5,56 t_{ST}/ha u Novome Marofu, a u Ogulinu prosječni prinos bio je 4,04 t_{ST}/ha. Prosječni prinos u Novome Marofu bio je veći od prinosa u Ogulinu iako su se ljujjevi u Marofu sijali na manje plodnijem tlu. U Novome Marofu bile su veće srednje dnevne temperature zraka, negoli u Ogulinu, u periodu od početka proljetne vegetacije (veljača) do trenutka košnje, što je uzrokovalo veći prosječni prinos iako je tlo bilo manje plodno.

Talijanski ljuj do sredine svibnja stvara manje prinose suhe tvari nadzemne mase negoli strne žitarice za voluminoznu krmu te bi zbog toga mogao biti manje važan kao ozimi krmni predusjev silažnome kukuruzu negoli ozime strne žitarice (Gantner i sur., 2021.).

Ipak, kvaliteta vlakana talijanskog ljujla može se smatrati boljom negoli kod strnih žitarica, pa bi se odluka o izboru ozimog krmnog međusjjeva ili predusjjeva trebala donijeti i na temelju očekivanja kvalitete krme (Gantner i sur., 2021.).

Camlin i Stewart (1975.) su u Sjevernoj Irskoj u Belfastu proveli dvogodišnji pokus s 10 različitih sorata talijanskog ljujla u dva načina korištenja:

1. Košni način korištenja
2. Pašni način korištenja

U godini proljetne sjetve mjereno je prinos talijanskog ljujla u ukupno četiri roka korištenja, dok se u drugoj godini prinos usjjeva mjerio u ukupno 8 rokova korištenja. Tretman napasivanja provoden je uz pomoć korištenja krava (frizijske pasmine). Prosječni prinos u godini sjetve i u narednoj godini bio je za otprilike 10 % veći kod načina korištenja košnjom talijanskog ljujla u odnosu na korištenje napasivanjem (Tablica 2.).

Prva dva porasta na pašnoj verziji korištenja talijanskog ljujla u drugoj godini dali su nešto veće prinose od košne varijante. Autori su to objasnili kao posljedicu jesenskog izlučivanja urina i fecesa od strane goveda na pašnoj varijanti, što je za posljedicu imalo bolju

ishranjenost usjeva. Na obje varijante bila je upotrijebljena obilna minerala gnojidba od 243 kg N/ha u prvoj godini i 362 kg N/ha u drugoj godini.

Tablica 2. Utjecaj načina korištenja usjeva talijanskog ljulja

(Camlin i Stewart, 1975.)

Godišnji prinos ST-a nadzemne mase (t _{ST} /ha)		
Godina korištenja	Košni način korištenja	Pašni način korištenja
1.	10.5	9.6
2.	9.8	8.8

Redfearn i sur. (2005.) proveli su 12–godišnji pokus na pet lokacija u Louisiani (jug SAD). U Louisiani razvijena je humidna suptropska klima s kratkim i blagim zimama te kišovitim i vrućim ljetom.

Godišnji prinos suhe tvari westerwoldskog ljulja bili su 7,8 do 11,9 tST/ha. Prema Redfearnu i sur. (2005.), prinos i broj otkosa (5 do 7 otkosa tijekom vegetacije) značajno su varirali pod utjecajem godine, tj. prema utjecaju vremenskih prilika tijekom perioda vegetacije. Redfearn i sur. (2005.) zasijali su pokus između 20. rujna i 15. listopada, s normom sjetve od 34 kg/ha i sa N – gnojdbom od 280 kgN/ha (gnojidba je bila raspoređena u 3 obroka). Vegetacija ljulja je završavala krajem svibnja ili početkom lipnja.

U pokusu Hickeya i Humea (1994.) provedenom na Novom Zelandu kultivari talijanskog ljulja pokazali su dobru dugovječnost tako da su ostvarili zadovoljavajući sklop tijekom tri godine korištenja, a hibridni ljuljevi (*L. boucheanum* Kunth) imali su zadovoljavajući sklop čak 4 godine. U tamošnjem blagom klimatu prosječan godišnji prinos ljuljeva s bijelom djetelinom bio je 12,5 tST/ha, s najvećim prinosima tijekom proljeća i ljeta, te najvećim udjelom bijele djeteline tijekom ljeta (Tablica 3.).

Tablica 3. Distribucija godišnjeg prinosa ispaše smjese talijanskog ljulja i bijele djeteline po godišnjim dobima (Hickey i Hume, 1994.) na Novom Zelandu (trogodišnji prosjek) (Gantner i sur., 2020.)

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima	Godišnji prinos (t _{ST} /ha)
Udio sezone u godišnjem prinosu (%)					
- Ljulja	39	35	16	10	8,95
- Bijela djetelina	33	47	16	4	2,93
- Cijele smjese	37	38	16	9	12,49
Udio ljulja u sezonskom prinosu (%)	76	66	71	80	
Udio djeteline u sezonskom prinosu (%)	21	29	21	10	
Ukupni sezonski prinos (t _{ST} /ha)	4,63	4,74	2,06	1,06	

Kim i Sung (2019.) su u Koreji proveli istraživanje razlike u prinosu između talijanskog ljulja uzgojenog na planinskim poljima i talijanskog ljulja uzgojenog na rižinim poljima s različitom temperaturom i količinom oborina prilikom uzgoja. Sve klimatske komponente bile su različite između planinskih polja i rižinih polja ($p < 0,05$). Općenito, gorska polja su bila raspoređena u brdovitom području s padinama, dok su rižina polja raspoređena na relativno niskim i ravnim zemljištima s velikim kapacitetom za zadržavanje vlage, što je nemoguće na planinskim poljima.

U ovom istraživanju navedeni autori došli su do rezultata kako su prinosi talijanskog ljulja na planinskom polju bili veći. Kao rezultat t- testa za provjeru razlike između talijanskog ljulja na planinskim poljima i talijanskog ljulja na rižinim poljima, sve varijable su bile različite ($p < 0,05$). Za talijanski ljulj prinos, srednji prinos suhe tvari i prinos svježe tvari bili su 10.916 kg/ha i 58.315 kg/ha u planinskom polju, odnosno 8.033 kg/ha i 38.927 kg/ha u rižinom polju (Tablica 4.).

Tablica 4. Usporedba prinosa talijanskog ljulja između gorskog polja i rižinog polja

(Kim i Sung, 2019.)

Jedinica	Gorsko polje		Rižino polje		t- vrijednost
	Glavni prinos	Standardna pogreška	Glavni prinos	Standardna pogreška	
Prinos suhe tvari (kg/ha)	10.916	178	8033	273	14,15
Prinos svježe tvari (kg/ha)	58.315	826	38.927	1231	12,861

Prilikom ovog istraživanja, navedeni su autori ustanovili nekoliko razlika u uzročnosti klimatskih čimbenika koji utječu na prinos talijanskog ljulja između rižinih polja i planinskih polja. U strukturi oba polja utvrđen je neizravni utjecaj oborina na prinos preko temperature, dok je samo na gorskom polju utvrđen izravni utjecaj oborina. Zbog toga, autori su došli do zaključka kako bi se talijanski ljulj u Koreji trebao uzgajati na rižinim poljima južnije, s duljim optimalnim temperaturnim razdobljima zbog kraćeg razdoblja uzgoja u sustavu rotacije riže u usporedbi s onim u planinskim poljima.

Gi Jun i sur. (2011.) proveli su istraživački rad na karakteristike rasta i produktivnosti hladno tolerantnog ljulja „Kowinearly“ u sjevernom dijelu Južne Koreja. Cilj njihovog istraživanja je bilo usporediti razlike u karakteristikama rasta i produktivnosti između dvije sorte talijanskog ljulja Kowinearly i Florida 80 u regijama s jako hladnim zimama. Navedeni autori ovo istraživanje su proveli u Suwonu (u središnjoj Južnoj Koreji) i Yonchunu (u sjevernoj Južnoj Koreji) tijekom vegetacijskih sezona 2002. – 2006. godine. Kowinearly sorta talijanskog ljulja je diploidna sa zelenom bojom lišća i poluispruženim rastom u jesen i poluuspravnim rastom u proljeće.

Navedeni autori prilikom istraživanja koristili su tri sorte talijanskog ljulja: Hwasan 101, Florida 80 i Kowinearly. Sorta Hwasan 101 je srednje kasna sorta koju je razvio Nacionalni institut za životinjsku znanost (NIAS) 1998. godine, a 2000. godine je registrirana u Korejskoj službi za sjeme i sorte (KSVS). Florida 80 je sorta talijanskog ljulja ranog sazrijevanja koja se naveliko uzgaja na korejskim farmama kao preporučena

sorta od 1992. godine. Kowinearly sorta koja rano sazrijeva i karakterizira ju visoka otpornost na hladnoću, ova sorta razvijena je 2006. godina, a registrirana u KSVS-u 2008.

Za svoj poljski pokus, navedeni autori, koristili su pokusnu parcelu veličine 6 m² (2 m × 3 m) s tri ponavljanja. Svake godine, od 2002., sjetva sorata obavljena je između 25. i 30. rujna u Suwonu (središnja Južna Koreja) i između 22. i 25. rujna u Yonchunu (sjeverna Južna Koreja). Sjetva se obavila uz pomoć sijačice na 20 cm međurednog razmaka i 2 cm dubine, a za sjetvu koristili su 30 kg/ha sjemena.

Na pokusnim parcelama koristili su N (140 kg/ha), P₂O₅ (150 kg/ha) i K₂O (150 kg/ha) gnojivo. 40 kg/ha dušika bilo je primijenjeno kao bazalna prihrana, dok je 100 kg/ha bilo primijenjeno u početnom razdoblju rasta talijanskog ljulja u rano proljeće. Polovica P₂O₅ i K₂O gnojiva primijenjena su kao bazalna prihrana, a preostala polovica korištena su na početku razdoblja rasta u rano proljeće.

Autori su preživljavanje zimske parcele procijenili vizualno kao broj preživjelih i odumrlih pojedinačnih biljaka u rano proljeće, te su uz pomoć toga izračunali stopu zimskog preživljavanja biljaka na parceli. Uzorak od 500 g zelene krme bio je sušen na 60 °C u periodu od 48 h kako bi se mogla izračunati količina suhe tvari, a težina zelene krme je pretvorena u prinos suhe tvari pomoću stope suhe tvari.

Za preživljavanje talijanskog ljulja autori su istaknuli značajnu važnost najniže temperature i količine oborina tijekom najhladnijeg mjeseca (siječanj). Prosječna niska temperatura tijekom siječnja u periodu od 2003. – 2006. godine bila je između -10,1 i -15 °C u Yonchunu, dok temperature u Suwonu nisu izazvale mnoge probleme za preživljavanje talijanskog ljulja (najniža temperatura bila je 2003. godine tijekom siječnja – 8,2 °C).

U Suwonu, Kowinearly i Florida 80 imali su stopu preživljavanja zime od 90 % ili veću, dok je u Yonchunu, Kowinearly sorta talijanskog ljulja pokazala je veću tolerantnost na zimu od Florida 80 ili Hwasan 101. U Yonchunu, nije bilo velike razlike u stopi preživljavanja sorata talijanskog ljulja tijekom zime u periodu od 2003. i 2004. godine. Međutim, 2005. i 2006. stopa preživljavanja Kowinearlyja bila je 93 % tj. 85 %, dok stopa preživljavanja Floride 80 iste godine bila je 57 tj. 43 %.

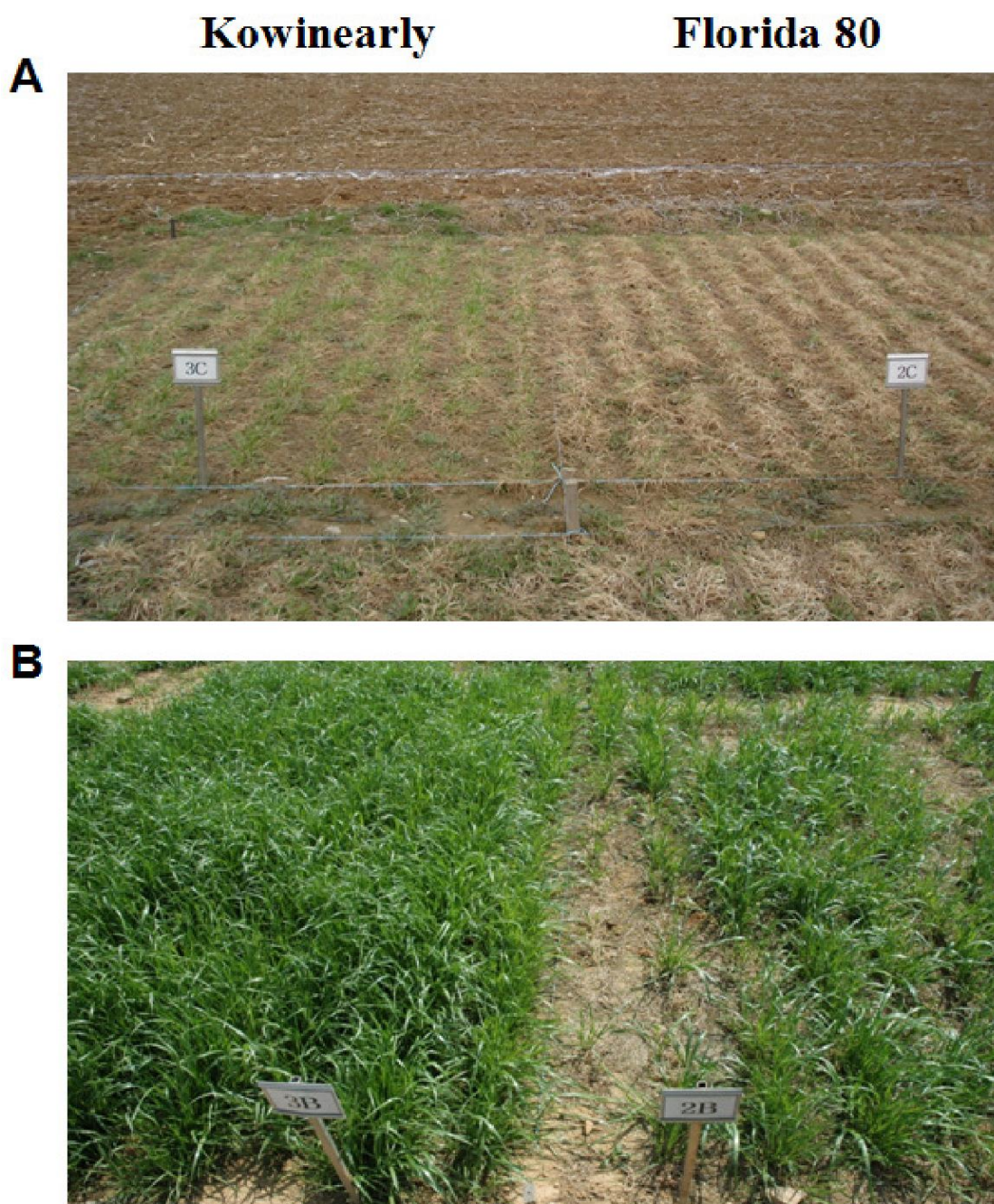


Figure 4. Comparison of cold tolerance of Italian ryegrass at Yonchun in 2005 and 2006.

Slika 6. Usporedba otpornosti na hladnoću talijanskog ljujla u Yonchunu 2005. i 2006.

Izvor (Gi Jun i sur., 2011.)

Prema Gi Junu i sur. (2011.), prinos suhe tvari dviju sorata talijanskog, razlikovalo se ovisno o mjestu uzgoja i godini. Kowinearlyjev prinos suhe tvari bio je sličan prinosu Floride 80 u Suwonu, gdje je donekle tijekom uzgoja zima bila blaga.

Međutim, prinos suhe tvari sorte Kowinearly u Yonchunu, gdje su zime bile hladnije, bio je veći od prinosa Floride 80. Prinos ST Kowinearlyja tijekom 2005. i 2006. iznosio je 5,513 tj. 6,309 kg/ha, što je 77% viši od prinosa Florida 80 koji je bio 2,263 i 3,565 kg/ha.

2.5. Prinos sjemena talijanskog ljulja kod prethodnih istraživača

Najveći proizvođač sjemena talijanskog ljulja je Njemačka, iako se i tamo u nekoliko zadnjih godina smanjila površina pod sjemenom. 1990. godine bilo je zasijano 21 267 ha za proizvodnju sjemena, da bi se već 1995. godine taj broj pao na 10 483 ha (Stjepanović i sur., 2008.).

U Republici Hrvatskoj proizvodnja sjemena talijanskog ljulja ne podmiruje potrebe za sjetvu. Za proizvodnju sjemena sije se u čistoj kulturi sa 10 – 12 kg/ha sjemena s međurednim razmakom od 25 cm. Ukoliko su povoljni uvjeti sjeme brzo klija i niče. U našim uvjetima sjetva talijanskog ljulja odvija se sredinom rujna.

U proljeće talijanski ljulj rano započinje s porastom, te brzo razvija generativne organe. Žetva sjemena obavlja se kada sjeme ima visoku vlažnost (jer suho sjeme sklono je osipanju).

U uvjetima Slavonije i Baranje žetva talijanskog ljulja obično se odvija krajem lipnja ili u prvoj polovici srpnja. Nakon uklanjanja žetvenih ostataka površina se gnoji dušičnim gnojivima sa oko 25 kg N/ha, jer se u drugom porastu može ostvariti, ovisno o vremenskim uvjetima, prinos sjemena od 300 do 500 kg/ha. Prinos ostvarenog sjemena 1978 godine na „Belju“ bio je 2,9 t/ha (Stjepanović i sur., 2008.).

Simić i sur. (2005.) proveli su dvogodišnje istraživanje o prinosu i kvaliteti sjemena talijanskog ljulja različite plodnosti proizvedenog u prvoj žetvenoj godini. Poljski pokus proveo se u mjestu Štitar kod Šapca, Mačva. Za istraživanje navedeni autori koristili su sjeme diploidnog domaćeg talijanskog ljulja K – 13, domaćeg tetraploida K – 29 i slovenačkog tetraploida Tetraflorum. U obje godine autori su dobili dva otkosa.

Pokusne parcele bile su 10 m², u tri ponavljanja po slučajnom blok sistemu. Međuredni razmak bio je 40 cm, a količina sjemena za poljski pokus iznosila je 15 kg/ha. Sjetva i prve i druge godine ispitivanja je provedena početkom listopada, a u rano proljeće obavljena je

prihrana talijanskog ljulja sa 50 kg N/ha. Prvi otkos autori su obavili krajem lipnja, a drugi otkos sjemena početkom rujna.

Navedeni autori mjerili su prinos sjemena po otkosima i izračunavanje na godišnjem nivou, a laboratorijskim istraživanjem ispitali su kvalitetu dobivenog sjemena preko mase 1000 sjemenki, energiju klijanja i ukupne klijavosti.

Tlo na kojem su autori proveli ispitivanje je tip gajnjače (kambisol) kisele reakcije, siromašno fosforom i srednjim udjelom kalija

Tablica 5. Kemijske osobine tla (Simić i sur., 2005.)

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

Tijekom vremenskog perioda u kojem se odvalo ovo poljsko istraživanje temperature su bile nešto niže od godišnjeg prosjeka temperatura, ali je za to količina oborina u obje godine pokusa bila značajno veća od prosjeka. Posebno se u prvoj godini ističe mjesec travanj sa 91,9 mm i kolovoz sa 110,8 mm oborina, a u drugoj godini lipanj sa 115,2 mm i kolovoz sa 103,4 mm oborina. Natprosječne količine oborina u ljetnim mjesecima, naročito tijekom kolovoza 2004. godine doprinijeli su nalivanjem zrna za drugi otkos.

Navedeni autori, naveli su kako je u 2005. godini cjelokupni proljetni razvoj sjemenskog usjeva bio popraćen nadprosječnim količinama oborina, što je uzrokovalo otežanu žetvu prvog otkosa, jer je sazrijevanje talijanskog ljulja bilo neujednačeno i dosta izdanaka je zbog velike količine kiše bilo polegnuto.

Tablica 6. Prinos sjemena talijanskog ljulja u prvoj i drugoj žetvenoj godini iz dva otkosa
(Simić i sur., 2005.)

Sorte	Sjemenski usjev 2003./2004.			Sjemenski usjev 2004./2005.		
	I otkos	II otkos	Ukupno	I otkos	II otkos	Ukupno
K-13	1530	110	1640	1956	303	2259
K-13 + N prihrana	1436	220	1656	1823	333	2156
K-29	1536	150	1686	2010	223	2233
K-29 + N prihrana	1534	126	1660	2463	270	2733
Tetraflorum	1314	222	1536	1796	430	2226
Tetraflorum + N prih.	1505	246	1751	1518	396	1914

Nakon provedenog dvogodišnjeg pokusa, autori su zaključili kako je ukupan prinos sjemena u obje godine bilo veoma visok, a maksimalni ostvareni prinos bio je sa domaćim tetraploidnim sjemenom talijanskog ljulja K – 29 sa preko 2,7 t/ha, što je usporedivo sa rezultatima iz Oregona, centra svjetske proizvodnje sjemena talijanskog ljulja gdje su postignuti prinosi do 2,7 t/ha (Silberstein i sur., 1999.). Sorta K – 13 nije preveliko zaostajala po prinosu za tetraploidima, a navedeni autori su dokazali kako proljetna prihrana dušikom nije bitno utjecala na prinos.

Simić i sur. (2005.) naveli su kako je u drugoj godini ispitivanja, tetraflorum imao niži prosječni prinos sjemena u prvom otkosu, ali zbog bolje regeneracije povećao je prinos u drugom otkosu. Prinos sjemena u drugom otkosu je veoma varirao po ponavljanjima, tako da je za drugu žetvu već značaj imala ujednačena i pravilan žetva prvog otkosa, kao i dovoljna količina padalina tijekom ljetnih mjeseci nego utjecaj proljetne prihrane dušikom.

Navedeni autori nakon provedenog istraživanja zaključili su da je kvaliteta sjemena u prvom otkosu u obje godine bila odlična, sa visokom energijom klijanja i ukupnom klijavošću. Masa 1000 zrna bila je ujednačena po sortama u obje godine ispitivanja. Korištenjem LSD testa, Simić i sur. ustanovili su da primjena dušika nije utjecala na parametre kvalitete po sortama. Utjecaj dušične prihrane više se neizravno odrazio na kvalitetu kroz utjecaj na polijeganje izdanka i neravnomjerno sazrijevanje. Neke razlike među prinosima, autori su objasnili kao gubitci izazvani osipanjem sjemena tijekom polijeganja. U drugom otkosu sjemena najniža energetska vrijednost klijanja i ukupna klijavost je bila kod diploida K – 13.

3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje se provelo u vidu poljskog pokusa, parcela za pokus nalazi se na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek pokraj Tenje. Poljski pokus započeo je sjetvom talijanskog ljulj. Sjetva se obavila 27.09. 2021. godine sa 20 g sjemena talijanskog ljulja (*Lolium italicum* L.), po pojedinoj parceli površine od 6 m², tj. s normom sjetve od 33,3 kg/ha sjemena. Sjetva se obavila u 4 ponavljanja kako bi bolje mogli ustanoviti godišnji pronos i distribuciju prinosa talijanskog ljulja. Sjeme je bilo ujednačeno raspoređeno preciznim razbacivanjem iz ruke, i zatim plitko unešeno u tlo pomoću ručnih grablji. Sjetvi je prethodila priprema tla pomoću traktorske freze, s dubinom obrade od oko 5 cm.



Slika 7. Priprema parcele za sjetvu

Izvor (Originalna fotografija)

Od materijala za ovaj poljski pokus koristili smo sjeme talijanskog ljujla sorte: MIR, kreacija Bc – instituta iz Rugvice pokraj Zagreba.

Sortu – Mir karakterizira visoki prinos zelene mase odlične kvalitete. Klas i klasići kod ove sorte užom stranom okrenuti u prema vretenu, listovi su dugački žutozelene boje, vegetacija je srednje rana, a rok sjetve ove sorte je rano proljeće ili kasno ljeto. Sortu karakterizira otpornost na zimu i bolesti, a koristi se kao zelena masa, za sijeno, sjenažu ili kao komponenta DTS-a (djetelisko – travna smjesa). Norma sjetve talijanskog ljujla ove sorte iznosi 30 kg/ha, a masa 1000 zrna je 3,8 – 4,5 g. prinos zelene mase u prosjeku iznosi oko 80 do 140 t/ha, a prinos sijena s 15 % vlage je 20 – 33 t/ha. Sirovi probavljivi proteini u zelenoj masi ove sorte iznosi 1,48 %, a škrobni ekvivalenti u zelenoj masi zauzimaju 10% (<https://bc-institut.hr/krmno-bilje/trave/talijanski-ljulj-mir/>)



Slika 8. Sjetva talijanskog ljujla
Izvor (Originalna fotografija)

Prvi rok košnje je obavljen 3. svibnja 2022., drugi rok 8. lipnja 2022., treći rok 13. srpnja 2022. i četvrti 7. rujna 2022. godine. Pokošena biljna masa je izvagana na digitalnoj poteznoj vagi, nakon čega je prinos obračunske parcelice od 5 m² preračuna na prinos zelene mase po hektaru. Podatci o sadržaju suhe tvari u pokošenoj biljnoj masi preuzeti su iz referentnih DLG (1997.) tablica, sukladno zamijećenoj razvojnoj fazi talijanskog ljulja u momentu košnje. Prinos suhe tvari nadzemne mase talijanskog ljulja procijenjen je računskim putem, kao umnožak izmjerenog prinosa zelene mase i preuzetoga sadržaja suhe tvari u biljnoj masi.

Tablica 7. Sadržaj suhe tvari u nadzemnoj masi talijanskog ljulja ovisno o fazi razvoja (DLG, 1997.)

Razvojna faza vlasulje trstikaste	Sadržaj suhe tvari u nadzemnoj masi (%)
Vlatanje	16
Početak metličanja	17
Puno metličanje	18
Početak cvatnje	21
Puna cvatnja	25
Drugi porast, kraće od 4 tjedna	18
Drugi porast, 4-6 tjedana	21
Drugi porast, 7-9 tjedana	24

Tablica 8. Mjesečna količina oborina tijekom 2022. godine
(DHMZ, 2022.a i b)

Mjesec	Suma oborina u 2022.	Prosjek 1899. – 2020.
Siječanj	7,5	45,1
Veljača	28,7	42,6
Ožujak	6,4	45,3
Travanj	35,0	57,6
Svibanj	66,0	70,8
Lipanj	77,2	82,6
Srpanj	19,2	61,1
Kolovoz	30,8	59,3
Suma do kraja kolovoza	270,8	464,4
Rujan		55,5
Listopad		59,5
Studeni		59,4
Prosinac		53,7
Ukupno godišnje		692,5

Tablica 9. Rezultati analize plodnosti tla na Pokušalištu kod Tenje

Pokazatelj plodnosti tla	Vrijednost	Ocjena
pH (H ₂ O)	7,98	Blago alkalno
pH (KCl)	7,44	Blago alkalno
Sadržaj humusa (%)	2,69	Umjereno humozno
Tekstura	Ilovasto	
Sadržaj P ₂ O ₅ (mg/100 g tla, po AL-metodi)	21,9	Dobro opskrbljeno
Sadržaj K ₂ O (mg/100 g tla, po AL-metodi)	37,6	Bofato opskrbljeno

4. REZULTATI

Talijanski ljulj u vrijeme prve košnje bio je u fazi kraja vlatanja – list zastavičar. Nakon obavljene košnje, odmah na pokušalištu proveli smo vaganje prinosa uz pomoć digitalne potezne vage. Kako bi dobili prinos zelene mase po hektaru, dobiveni prinos obračunske parcele od 5 m² preračunali u prinos zelene mase po hektaru.

Prilikom terenskog vaganja, prinos zelene mase talijanskog ljulja u vrijeme prve košnje (slika 9) iznosio je 8,150 kg/ha. Prinos suhe tvari nadzemne mase iznosio je 1,304 kg_{ST}/ha, prinos ST procijenili smo računskim putem, odnosno kao umnožak izmjerenog prinosa zelene mase te preuzetog sadržaja suhe tvari u biljnoj masi.



Slika 9. Urod i prinos zelene mase tijekom prvog otkosa

Izvor (Originalna fotografija)

Druga košnja (slika 10.) provela se 08.06.2022. godine u tom periodu talijanski ljulj nalazio se u fazi klasanja. Prilikom ove košnje prinos zelene mase talijanskog ljulja bio je 21,960 kg/ha, dok je prinos suhe tvari iznosio 4,611 kg_{ST}/ha.



Slika 10. Urod i prinos zelene mase tijekom drugog otkosa

Izvor (Originalna fotografija)

Treća košnja talijanskog ljulja (slika 11.) odvila se 13.07.2022. godine u jutarnjim satima. Talijanski ljulj nalazio se u fazi klasa sa zrelim sjemenom. Prinos nadzemne mase iznosio je 2,408 kg/ha, dok je prinos suhe tvari iznosio samo 505 kg_{ST}/ha.

Četvrta košnja talijanskog ljulja (slika 12.) odvila se 07.09.2022. godine. Dolaskom na pokusalište ustanovili smo kako je zbog prejakog i dugog sušnog razdoblja talijanski ljulj se osušio, zbog čega se nije mogla provesti košnja. Zbog toga je prinos zelene mase iznosio 0 kg/ha, a sam time i prinos suhe tvari iznosio je 0 kg_{ST}/ha.



Slika 11. Urod i prinos zelene mase tijekom trećeg otkosa

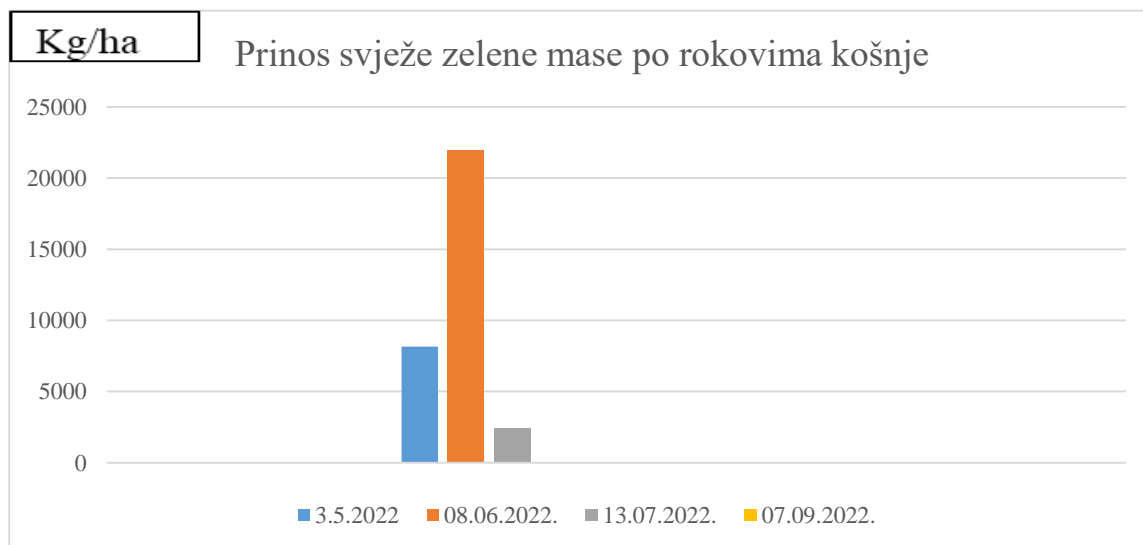
Izvor (Originalna fotografija)



Slika 12. Stanje talijanskog ljulja tijekom četvrtog otkosa

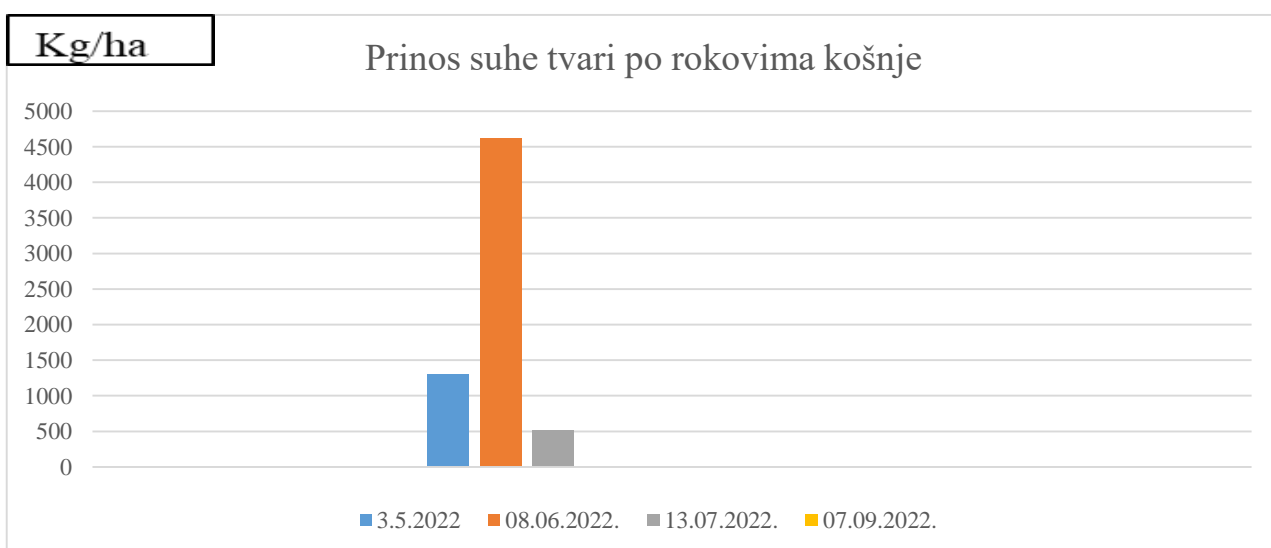
Izvor (Originalna fotografija)

Grafikon 1. Prinos svježe zelene mase



Najveći prinos svježe zelene mase talijanskog ljulja dobili smo 08.06.2022., odnosno u drugom otkosu sa čak 21.960 kg/ha svježe zelene mase kada je talijanski ljulj bio u fazi klasanja. Samim time i najveći sadržaj prinosa ST bilo je u drugom otkosu sa 4.611 kg_{ST}/ha. Najmanji prinos svježe zelene mase i suhe tvari talijanskog ljulja dobili smo tijekom 4 otkos, zbog prejake suše talijanski ljulj se je osušio.

Grafikon 2. Prinos suhe tvari



Tablica 10. Ukupni prikaz prinosa svježe zelene mase i suhe tvari u pokusu

kg/ha	Prinos svježe zelene mase (kg/ha)	Sadržaj suhe tvari (%)	Prinos suhe tvari kg/ha
Prvi otkos (03.05.2022.)	8.150	16	1.304
Drugi otkos (08.06.2022.)	21.960	21	4.611
Treći otkos (13.07.2022.)	2.408	21	505
Četvrti otkos (07.09.2022.)	0	-	0
Ukupno	32.518		6.420

5. RASPRAVA

Prilikom provedenog poljskog pokusa ostvarili smo prinos svježe zelene mase u količini od 32.518 kg/ha dok je ostvareni prinos suhe tvari iznosio 6.420 kg_{ST}/ha.

Prilikom uspoređivanja naših rezultata sa rezultatima prijašnjih istraživača naša dobivena količina prinosa talijanskog ljulja bila je manja od pokusa provedenog u Sjevernoj Irskoj (Belfast), gdje su Camlin i Stewart (1975.) ostvarili prinos od 10,5 t_{ST}/ha (košni način) i 9,6 t_{ST}/ha (pašni način korištenja) tijekom prve godine rasta talijanskog ljulja. Manji prinos talijanskog ljulja ostvarili smo i ako naše rezultate usporedimo s rezultatima dobivenim na Novom Zelandu gdje su Hickey i Hume (1994.) godine dobili prinos suhe tvari od 12,5 t_{ST}/ha. Nadalje, usporedimo li naš dobiveni prinos suhe tvari s prinosom kojeg su ostvarili Bošnjak i sur. (2018.) u Ogulinu i Novome Marofu, gdje su ostvarili prinos od 5,56 t_{ST}/ha (Ogulin) i 4,04 t_{ST}/ha (Novi Marof) naš poljski pokus i dalje je ostvario manji prinos suhe tvari. Usporedimo li dobivene naše rezultate iz pokusa s rezultatima koje su ostvarili Leto i sur. (2006.) gdje su dobili prinos od 7,93 t_{ST}/ha tijekom 2000.godine, te 2001. prinos od 9,86 t_{ST}/ha možemo zaključiti kako su naši dobiveni rezultati niži. Samim time manje prinose suhe tvari dobili smo i kod usporedbe naših rezultata s rezultatima koje su ostvarili Redfearn i sur. (2005.) na jugu SAD gdje su dobili prinos od 7,8 do 11,9 t_{ST}/ha. Ryan – Salter i Black (2012.) na Novom Zelandu napravili su istraživanje o prinosu talijanskog ljulja u mješavini crvene djeteline, te su ostvarili prinos monokulturnog talijanskog ljulja od 9,75 t_{ST}/ha i samim time ostvarili veće prinose nego li mi na našem poljskom pokusu. Njihove veće ostvarene prinose možemo opravdati ranijem roku sjetve talijanskog ljulja te redovitom uporabom gnojidbe.

Veće prinose, odnosno podjednake prinose ostvarili smo ukoliko nae prinos usporedimo s prinosima koje su ostvarili Gi Jun i sur. (2011.) u Južnoj Koreji. Oni su ostvarili prinos od 5.513 tj. 6.309 kg/ha suhe tvari Kowinearlyja (ovisno o lokaciji) i prinos Florida 80 od 2.263 i 3.565 kg/ha (ovisno o lokaciji). Isto tako, slične prinose smo ostvarili kao Kim i Sung (2019.) u Južnoj Koreji, gdje su oni ostvarili prinos od 10.916 kg/ha i 58.315 kg/ha svježe tvari u planinskom polju, te 8.033 kg/ha i 38.927 kg/ha svježe tvari u rižinim poljima. Veće prinos suhe tvari ostvarili smo i od Yolcu i sur. (2011.) koji su svoje istraživanje proveli u Turskoj te su ostvarili prinose suhe tvari od 2,853 kg_{ST}/ha i 2,344 kg_{ST}/ha

Naše manje dobivene prinose možemo pripisati nepovoljnim klimatskim uvjetima, kao što je bila izražena suša tijekom cjelokupne vegetacije talijanskog ljulja (Tablica 7.) u prvoj godini istraživanja, te ne provođenju gnojidbe koja je bitna kako bi talijanski ljulj ostvario svoj maksimalni rast. Naime, tvorba cjelokupnog prinosa u ovome istraživanju oslanjala se samo na izvornu ponudu tla, koje je na sreću bogato biljnim hranivima (Tablica 8.) zahvaljujući tipu tla (eutrično smeđe tlo u okolici Tenje).

Među nepovoljnim okolnostima za tvorbu prinosa u prvoj godini korištenja, našao se i rijedak sklop biljaka nakon prezimljenja. Jedan od mogućih razloga rijetkog sklopa može biti kasni rok sjetve. Na temelju iskustava dobivenih tijekom provedbe ovog poljskog pokusa, možemo preporučiti raniju sjetvu, odnosno tradicionalni preporučeni rok sjetve koji se odvija između 15. kolovza i prve dekade rujna. Prinos prvoga porasta, koji je obično najveći od svih pojedinačnih, u ovom je istraživanju bio manji od prinosa drugoga porasta. Drugi porast je dao veći prinos jer je ljulj u međuvremenu nabusao i time nadoknadio rijedak sklop nakon prezimljenja.

6. ZAKLJUČAK

Prinos nadzemne mase i suhe tvari talijanskog ljulja (*Lolium italicum* L.) na pokusnom je polju mjereno košnjom u četiri roka (3. svibnja 2022., 8. lipnja 2022., 13. srpnja i 7. rujna 2022.). Ukupni godišnji prinos svježe zelene mase bio je 32.518 kg/ha, a suhe tvari 6.420 kg/ha. Najprinosniji je bio drugi otkos, nakon kojega je po prinosu slijedio prvi otkos, pa treći otkos. Zadnji (rujanski) otkos je dao nemjerljivu količinu prinosa, a većina biljaka je vizualno izgledale mrtva, potpuno suha, vjerojatno zbog jake ljetne suše. Ukupni godišnji prinos talijanskog ljulja u ovom je istraživanju bio značajno manji od prinosa prethodnih istraživača, najvjerojatnije zbog izražene suše tijekom vegetacije ljulja. Neobično nizak prinos prvoga otkosa, koji se oporavio u drugom otkosu, može se pripisati rijetkom sklopu ljulja nakon prezimljenja, koji se poboljšao nabusavanjem do tvorbe prinosa drugog porasta.

7. POPIS LITERATURE

1. Bošnjak, K., Vranić, M., Čačić, I., Uher, D., Vodopija, M. (2018.): Produktivnost i kvaliteta talijanskog ljujla kao ozime krmne međukulture. Zbornik radova 53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek. Stranice 270-274.
2. Camlin, M. S., Stewart, R. H. (1975.): Reaction of italina ryegrass cultivars under grazing as compared with cutting. *Journal of British Grassland Society* 30:121-129.
3. DHMZ (2022.a): Ukupna mjesečna i godišnja količina oborina – Osijek 2022. Državni hidrometeorološki zavod. Zagreb. Posjećeno 06.09.2022. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k2_1
4. DHMZ (2022.b): Srednje mjesečne vrijednosti i ekstremi – Osijek 1899.-2020. Državni hidrometeorološki zavod. Zagreb. Posjećeno 06.09.2022. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=osijek
5. DLG (1997.): *Futterwerttabellen Wiederkauer*. Universitat Hohenheim Dokumentationsstelle. Frankfurt am Main: DLG - Verlags GmbH
6. Dubravec, K. (1991.): *Botanika*, Zagreb
7. DZS (2003.): *Statistički ljetopis 2003*. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Zagreb.
8. DZS (2015.): *Statistički ljetopis 2015*. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Zagreb.
9. DZS (2018.): *Statistički ljetopis 2018*. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Zagreb.
10. Gagro, M. (1998.): *Industrijsko i krmno bilje*, Zagreb
11. Gantner, R., Bukvić, G., Steiner, Z. (2021.): Proizvodnja krmnoga bilja. Sveučilišni udžbenik. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek. Osijek.
12. Gi Jun C., Hee Chung J., Ki-Yong K., Hyung Soo P., Sung S., Ki-Won L., Sang-Hoon L. (2011.) Growth characteristics and productivity of cold-tolerant “Kowinearly” Italian ryegrass in the northern part of South Korea, Koreja.

13. Hejcman, M., Hejcmanova, P., Pavlu, V., Beneš, J. (2013.): Origin and history of grasslands in Central Europe – a review. *Grass and Forage Science* 68:345–363.
14. Hickey, M. J., Hume, D E. (1994.): Evaluation of seven Italian and hybrid ryegrasses under sheep grazing in Southland, New Zealand, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 37(4):495-508.
15. Humphreys, M., Feuerstein, U., Vandewalle, M., Baert, J. (2010.): Ryegrasses. In: Boller, B., Posselt, U. K., Veronesi, F. (editors): *Fodder Crops and Amenity Grasses – Handbook of Plant Breeding*. Springer Science+Business Media, LLC. New York, USA.
16. Kim M. i Sung K. (2019.): Comparison of Causality of Temperature and Precipitation on Italian Ryegrass (*Lolium Multiflorum* Lam.) Yield between Cultivation Fields via Multi-Group Structural Equation Model Analysis in the Republic of Korea, Koreja
17. Korošec, J. (1998.): *Pridelovanje krme na travinju in njivah*, Ljubljana
18. Kunelius, T., Boswall, P. (2017.): *Producing annual ryegrasses for pasture, silage and seed*. Publication of Agriculture and Forestry Farm Extension Services. Agriculture and Agri-Food Canada.
19. Leto, J., Knežević, M., Bošnjak, K., Vranić, M., Perčulija, G., Matić, I., Kutnjak, H., Miljanić, Ž. (2006.): Produktivnost, kemijski sastav i održivost lucerne na umjereno kiselom planinskom tlu. *Mljekarstvo* 56(3):269-283.
20. Petričević, M. (2015.): *Proizvodnja krme za mliječna goveda na OPG-u Mato Petričević iz Babine Grede*. Diplomski rad. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.
21. Redfearn, D. D., Venuto, B. C., Pitman, W. D., Blouin, D. C., Alison, M. W. (2005.): Multilocation Annual Ryegrass Cultivar Performance over a Twelve-Year Period. *Crop Science* 45:2388- 2393.
22. Ryan- Salter , T.P., Black, A.D. (2012.): Yield of italian ryegrass mixed with red clover and balansa clover. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 74: 201-208
23. Silberstein, T.B. , Mellbye, M.E. and Young, W.C. III (1999): *Management Options for Volunteer Established Annual Ryegrass Seed Crops*.

24. Simić, A., Vučković, S., Sabovljević, R. (2005.): Prinos i kvalitet semena italijanskog ljulja (*Lolium italicum*) različite plodnosti proizvedenog u prvoj žetvenoj godini. Plant breeding and seed production, Vol., XI, No. 1-4 (2005.), str. 19-24, Novi Sad
25. Stjepanović, M., Štafa, Z., Bukvić, G. (2008.): Trave za proizvodnju krme i sjemena. Sveučilišni udžbenik. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
26. Šošarić – Pisačić, K.; Kovačević, J. (1968.): Travnjačka flora i njezine poljoprivredne vrijednosti, Zagreb.
27. Undersander, D., Casler, M. (2014.): Ryegrass Types for Pasture and Hay. University of Wisconsin Extension Fact Sheet.
28. Wilman, D. (1975.): Nitrogen and Italian Ryegrass: 1. Growth up to 14 weeks: Dry-Matter Yield and Digestibility. Journal of British Grassland Society 30:141-147.
29. Yolcu, H., Turan, M., Lithourgidis, A., Cakmakci, R., Koc, A. (2011.): Effects of plant growth-promoting rhizobacteria and manure on yield and quality characteristics of Italian ryegrass under semi arid conditions. Australian Journal of Crop Science 13:1730- 1736

KORIŠTENE INTERNETSKE STRANICE:

1. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/zasto-je-vazno-uzgajati-krmno-bilje/48185/>
(datum pristupanja stranice: 01.06.2022.)
2. <https://www.ikbks.com/portfolio/italijanski-ljulj/>
(datum pristupanja stranice: 01.06.2022.)
3. <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/19606>
(datum pristupanja stranice: 01.06.2022.)
4. <https://bc-institut.hr/krmno-bilje/trave/talijanski-ljulj-mir/>
(datum pristupanja stranice: 02.06.2022.)
5. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/krmno-bilje/ljulj-talijanski-mnogocvjetni-ljulj-48/>
(datum pristupanja stranice: 02.06.2022.)
6. <https://www.sciencedirect.com/search?q=Lolium%20multiflorum>
(datum pristupanja stranice: 03.06.2022.)
7. <https://www.savjetodavna.hr/2008/04/29/mjerenje-pokusa-talijanskog-ljulja/>
(datum pristupanja stranice: 03.06.2022.)

8. SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je prikazati godišnju proizvodnju zelene mase i suhe tvari talijanskog ljujla (*Lolium italicum* L.), i prikazati distribuciju prinosa na pojedine otkose. Istraživanje je provedeno u vidu poljskog pokusa na fakultetskom pokušalištu pokraj Tenje. Sjetva je obavljena 27. rujna 2021. godine sa 20 g sjemena po parceli površine od 6 m², što je odgovaralo sjetenoj normi od 33,3 kg/ha. Prinosi su mjereni u četiri roka košnje: 03. svibnja 2022., 08. lipnja 2022., 13. srpnja 2022. i 07. rujna 2022. Ukupni ostvareni prinos svježe zelene mase na kraju pokusa iznosio je 32.518 kg/ha, a suhe tvari 6.422 kg/ha. Najprinosniji je bio drugi otkos, nako kojega je po prinosu slijedio prvi otkos, pa treći otkos. Zadnji (rujanski) otkos je dao nemjerljivu količinu prinosa, a većina biljaka je vizualno izgledale mrtva, potpuno suha, vjerojatno zbog jake ljetne suše. Ukupni godišnji prinos talijanskog ljujla u ovom je istraživanju bio značajno manji od prinosa prethodnih istraživača, najvjerojatnije zbog izražene suše tijekom vegetacije ljujla. Neobično nizak prinos prvoga otkosa, koji se oporavio u drugom otkosu, može se pripisati rijetkom sklopu ljujla nakon prezimljenja, koji se poboljšao nabusavanjem do tvorbe prinosa drugog porasta.

Ključne riječi: Talijanski ljujlj, krma, godišnji prinos, distribucija prinosa

9. SUMMARY

ITALIAN RYEGRASS (*Lolium italicum* L.) ANNUAL YIELD AND ITS DISTRIBUTION

The aim of this research was to show the annual production of green mass and dry matter of Italian ryegrass (*Lolium italicum* L.), and to show the distribution of total annual yield into individual cuts taken during the vegetation period. The research was conducted in the form of a field experiment at the institution's test site near Tenja village. Sowing was done on September 27th, 2021. year with 20 g of seed per plot of 6 m², what corresponded to the seeding norm of 33.3 kg/ha. We carried out 4 mowings: May 3rd 2022, June 8th 2022, July 13th 2022. and September 7th 2022. The total achieved yield of fresh green mass at the end of the experiment was 32,518 kg/ha, and of dry matter 6,422 kg/ha. The most yielding was the second swath, after which the first swath followed in terms of yield, then the third swath. The last (September) cut produced an immeasurable amount of yield, and most of the plants visually looked dead, completely dry, probably due to the severe summer drought. The total annual yield of Italian ryegrass in this study was significantly lower than the yield of previous researchers, most likely due to severe drought during the growing season of ryegrass. The unusually low yield of the first cut, which recovered in the second cut, can be attributed to the thin stand of ryegrass after overwintering, which was improved by tillering until the yield of the second crop was formed.

Key words: Italian ryegrass, forage, annual yield, yield distribution

10. POPIS TABLICA I GRAFIKONA

Tablica 1. Distribucija godišnjeg prinosa talijanskoga ljulja po porastima na Medvednici..	10
Tablica 2. Utjecaj načina korištenja usjeva talijanskog ljulja.....	12
Tablica 3. Distribucija godišnjeg prinosa ispaše smjese talijanskog ljulja i bijele djeteline po godišnjim dobima (Hickey i Hume, 1994.) na Novom Zelandu (trogodišnji prosjek)	13
Tablica 4. Usporedba prinosa talijanskog ljulja između gorskog polja i rižinog polja.....	14
Tablica 5. Kemijske osobine zemljišta.....	18
Tablica 6. Prinos sjemena talijanskog ljulja u prvoj i drugoj žetvenoj godini iz dva otkosa	19
Tablica 7. Sadržaj suhe tvari u nadzemnoj masi talijanskog ljulja ovisno o fazi razvoja...	23
Tablica 8. Mjesečna količina oborina tijekom 2022. godine.....	24
Tablica 9. Rezultati analize plodnosti tla na Pokušalištu kod Tenje	24
Tablica 10. Ukupni prikaz prinosa svježe zelene mase i suhe tvari u pokusu	29
Grafikon 1. Prinos svježe zelene mase.....	28
Grafikon 2. Prinos suhe tvari	28

11. POPIS SLIKA I SHEMA

Slika 1. Rasprostranjenost travnih površina.....	2
Slika 2. Talijanski ljulj.....	4
Slika 3. Talijanski ljulj – klas.....	5
Slika 4. Sjeme talijanskog ljulja.....	6
Slika 5. Talijanski ljulj – Mir.....	8
Slika 6. Usporedba otpornosti na hladnoću talijanskog ljulja u Yonchunu 2005. i 2006...16	
Slika 7. Priprema parcele za sjetvu.....	21
Slika 8. Sjetva talijanskog ljulja.....	22
Slika 9. Urod i prinos zelene mase tijekom prvog otkosa.....	25
Slika 10. Urod i prinos zelene mase tijekom drugog otkosa.....	26
Slika 11. Urod i prinos zelene mase tijekom trećeg otkosa.....	27
Slika 12. Stanje talijanskog ljulja tijekom četvrtog otkosa	27
Shema 1. Proizvodnja krmnog bilja je spona (poveznica) između zemljišnih resursa i klimatskih uvjeta s jedne strane te hranidbe i proizvodnosti životinja s druge strane.....	1

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Diplomski rad

GODIŠNJI PRINOS I DISTRIBUCIJA PRINOSA TALIJANSKOG LJULJA (*Lolium italicum* L.) Klaudija Lučić

Sažetak: Cilj ovog istraživanja bio je prikazati godišnju proizvodnju zelene mase i suhe tvari talijanskog ljulja (*Lolium italicum* L.), i prikazati distribuciju prinosa na pojedine otkose. Istraživanje je provedeno u vidu poljskog pokusa na fakultetskom pokušalištu pokraj Tenje. Sjetva je obavljena 27. rujna 2021. godine sa 20 g sjemena po parceli površine od 6 m², što je odgovaralo sjetenoj normi od 33,3 kg/ha. Prinosi su mjereni u četiri roka košnje: 03. svibnja 2022., 08. lipnja 2022., 13. srpnja 2022. i 07. rujna 2022. Ukupni ostvareni prinos svježe zelene mase na kraju pokusa iznosio je 32.518 kg/ha, a suhe tvari 6.422 kg/ha. Najprinosniji je bio drugi otkos, nako kojega je po prinosu slijedio prvi otkos, pa treći otkos. Zadnji (rujanski) otkos je dao nemjerljivu količinu prinosa, a većina biljaka je vizualno izgledale mrtva, potpuno suha, vjerojatno zbog jake ljetne suše. Ukupni godišnji prinos talijanskog ljulja u ovom je istraživanju bio značajno manji od prinosa prethodnih istraživača, najvjerojatnije zbog izražene suše tijekom vegetacije ljulja. Neobično nizak prinos prvoga otkosa, koji se oporavio u drugom otkosu, može se pripisati rijetkom sklopu ljulja nakon prezimljenja, koji se poboljšao nabusavanjem do tvorbe prinosa drugog porasta.

Ključne riječi: Talijanski ljulj, krma, godišnji prinos, distribucija prinosa

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner

Broj stranica: 39

Broj grafikona i slika: 12 slika, 2 grafikona

Broj tablica: 10

Broj literaturnih navoda: 36

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Datum obrane: 28. rujna 2022.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof. dr. sc. Gordana Bukvić, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, mentor
3. prof. dr. sc. Pero Mijić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijeku, Sveučilišta u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Study Organic agriculture

Graduate thesis

ITALIAN RYEGRASS (*Lolium italicum* L.) ANNUAL YIELD AND ITS DISTRIBUTION Klaudija Lučić

Abstract: The aim of this research was to show the annual production of green mass and dry matter of Italian ryegrass (*Lolium italicum* L.), and to show the distribution of total annual yield into individual cuts taken during the vegetation period. The research was conducted in the form of a field experiment at the institution's test site near Tenja village. Sowing was done on September 27th, 2021. year with 20 g of seed per plot of 6 m², what corresponded to the seeding norm of 33.3 kg/ha. We carried out 4 mowings: May 3rd 2022, June 8th 2022, July 13th 2022. and September 7th 2022. The total achieved yield of fresh green mass at the end of the experiment was 32,518 kg/ha, and of dry matter 6,422 kg/ha. The most yielding was the second swath, after which the first swath followed in terms of yield, then the third swath. The last (September) cut produced an immeasurable amount of yield, and most of the plants visually looked dead, completely dry, probably due to the severe summer drought. The total annual yield of Italian ryegrass in this study was significantly lower than the yield of previous researchers, most likely due to severe drought during the growing season of ryegrass. The unusually low yield of the first cut, which recovered in the second cut, can be attributed to the thin stand of ryegrass after overwintering, which was improved by tillering until the yield of the second crop was formed.

Key words: Italian ryegrass, forage, annual yield, yield distribution

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: PhD Ranko Gantner, associate professor

Number of pages: 39

Number of figures: 2

Number of tables: 10

Number of references: 36

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Thesis defended on date: September 28th 2022.

Reviewers:

1. Gordana Bukvić, PhD, full professor, president
2. Ranko Gantner, PhD, associate professor, mentor
3. Pero Mijić, PhD, full professor, member

Thesis deposited at: Library Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek