

# Godišnji prinos i distribucija prinosa engleskog ljulja (*Lolium perenne* L.)

---

**Marjanović, Ivo**

**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:151:860961>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-22**



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

Ivo Marjanović

Diplomski sveučilišni studij Ekološka poljoprivreda

**GODIŠNJI PRINOS I DISTRIBUCIJA PRINOSA ENGLESKOG LJULJA**  
*(Lolium perenne L.)*

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivo Marjanović

Diplomski sveučilišni studij Ekološka poljoprivreda

**GODIŠNJI PRINOS I DISTRIBUCIJA PRINOSA ENGLESKOG LJULJA**

*(Lolium perenne 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.....                                  | 2  |
| 2. PREGLED LITERATURE.....                                     | 3  |
| 2.1 Biološka svojstva engleskog ljulja .....                   | 3  |
| 2.2 Klimatski zahtjevi engleskog ljulja .....                  | 3  |
| 2.3 Agrotehnika proizvodnje engleskog ljulja.....              | 4  |
| 2.4 Morfologija Engleskog ljulja .....                         | 5  |
| 2.5 Prinosi engleskog ljulja u prethodnim istraživanjima ..... | 8  |
| 3. MATERIJALI I METODE.....                                    | 13 |
| 4. REZULTATI.....  | 16 |
| 5. RASPRAVA.....   | 21 |
| 6. ZAKLJUČAK.....  | 23 |
| 7. POPIS LITERATURE.....                                       | 24 |
| 8. SAŽETAK.....  | 27 |
| 9. SUMMARY.....  | 28 |
| 10. POPIS TABLICA .....  | 29 |
| 11. POPIS SLIKA.....   | 30 |
| 12. POPIS GRAFOVA.....   | 31 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. UVOD

Engleski ljulj (*Lolium perenne* L.) je kultura koja je vrlo raširena u svijetu. Nalazimo je u srednjoj Aziji, Europi Sjevernoj Americi i Africi, te u Australiji. Spada u niske trave te njegovu populaciju možemo grupirati u dvije glavne skupine:

1. Urbano- ruralna populacija reda *Plantagineta*
2. Antropogena sekundarna *Arrhrnatheretalia* (Stjepanović i sur., 2008.).

Prema Stjepanoviću i sur., (2008.), ljulj ima kvalitetnu zelenu masu kao i sijeno, također ga koristimo za napasivanje svih vrsta stoke, ali i za košnju.



Slika 1. Engleski ljulj

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

Mabberley (1997.) sugerira da je Engleski ljulj bio "vjerojatno prva trava namjerno posijana za pašnjake". Zbog toga se sijao u mnogim zemljama i postao izuzetno raširen i kao kultivirana vrsta za ispašu stoke i sijeno ili silažu, te kao koristan pokrovni usjev za

stabilizaciju tla i poboljšanje pašnjaka, kao i izvrsna trava za travnjake. U Engleskoj se vjerojatno uzgaja već oko 300 godina, a odatle su je kolonisti prenijeli u SAD, Južnu Afriku, Australaziju i drugdje (Hubbard, 1984.). Namjerno je sijan u mnogim od tih područja, a na nekim je mjestima invadirao staništa domaćih vrsta koje može ugroziti.

2010. godine Humphrey i sur. su istaknuli 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.). 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 koje slabo podnose sušu.



Slika 2. Talijanski ljulj

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

### 1.1. Ciljevi istraživanja

Prikazati godišnju proizvodnost zelene mase i suhe tvari engleskoga ljulja, te distribuciju godišnjeg prinosa na pojedine otkose tijekom vegetacije u uvjetima istočne Hrvatske.

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Biološka svojstva engleskog ljulja**

Sa stajališta korištenja engleskog ljulja za voluminoznu krmu, važno je poznavati neke njegove proizvodne osobine. Ljulj ima najvisi porast zelene mase u proljeće i jesen zbog većih količina padalina. Ako je proljetna ispaša dovoljno intenzivna, tako da spriječi klasanje, ali bez oštećenja vegetativnog rasta, to može produljiti proljetnu sezonu ispaše (Waller i Sale, 2001.). U sušnim ljetima ljulj može biti u stanju mirovanja i ako se u to doba godine prekomjerno napasuje, trava možda neće preživjeti da ponovno izraste u jesen. Također možda neće preživjeti vrlo hladne zime.

Beddows (1967.) je komentirao da potencijalni životni vijek biljaka *L. perenne* nije poznat, ali je populacija na dobro ispašenom starom pašnjaku očito 'bez vremena'. Međutim, otkrio je da biljke iz takvog staništa uzgojene kao razmaknute biljke u rasadniku nisu preživjele u snažnom stanju dulje od dvije godine i morale su se regenerirati vegetativno. Sugerirao je da bi pogoršanje moglo biti djelomično zato što im je bilo dopušteno da razviju cvatove i dosegnu stadij sjemena, ali također može biti posljedica poremećaja korijena. Također postavlja pitanje kako se vrsta održava na starim pašnjacima. Općenito, ako je cvjetanje spriječeno ili ograničeno proljetnom i ljetnom ispašom, biljke nastavljaju proizvoditi vegetativnu masu.

### **2.2. Klimatski zahtjevi engleskog ljulja**

Engleski ljulj je trava C<sub>3</sub> tipa fotosinteze, najprikladnija za uzgoj u umjerenim klimatskim uvjetima: optimalna temperatura rasta joj je 18-20°C (Mitchell, 1956.).

Osjetljiva je na sušu (Garwood i Sinclair, 1979.), što dovodi do smanjenja proizvodnje bilja pod blagim nedostatkom vlage, i mirovanja ili smrti pod jakom sušom. Njegovo korijenje može crpiti vodu s otprilike 80 cm dubine (Garwood i Sinclair, 1979.).

Klimatski zahtjevi za razvoj cvatova pokazuju značajne regionalne razlike (Beddows, 1967.). Sorte iz sjevernije klime zahtijevaju izlaganje zimskim uvjetima hladnoće ili kratkih dana nakon kojih slijede fotoperiodi od 13 sati ili više. Nasuprot tome, mediteranske sorte imaju malo ili nimalo potrebe za hladnim ili kratkim danima, a cvjetanje se može dogoditi tijekom kratkih fotoperioda zime ili ranog proljeća (9-10 sati).

### **2.3. Agrotehnika proizvodnje engleskog ljulja**

Kod odabira tla, Stjepanović i sur. (2008.) navode da engleski ljulj dobro uspijeva na umjereno vlažnim, srednje teškim do teškim, te ne podnose zbijena tla. Prema Hannawayu i McGuireu (1981.), za visok prinos, engleski ljulj treba plodno tlo, dok je optimalni pH između 5,5 i 6,5. Međutim, Hannaway i sur. (1999.) navode da engleski ljulj podnosi kisela i alkalna tla s pH rasponom od 5,1 do 8,4. Laka tla nisu prikladna za engleski ljulj zbog slabe tolerancije na sušu.

Engleski ljulj najbolje raste na plodnim, dobro dreniranim tlima, ali ima širok raspon prilagodljivosti tla i podnosi i kisela i alkalna tla (pH raspon od 5,2 do 8,0; Cool i sur., 2004.). Dobro reagira na primjenu dušika (bilo kao gnojivo N ili dušik fiksiran mahunarkama) i fosfora i umjereno je tolerantan na kisela tla, iako postoji osjetljivost na koncentraciju aluminija kada je pH tla nizak ( $\text{pH}_{\text{Ca}} < 4,4$ ) (Waller i Sale, 2001.). Primjena dušika predložena je kao mjera za poboljšanje postojanosti engleskog ljulja na pašnjacima s intenzivnom ispašom (Harris i sur., 1996.). Može rasti na područjima do 2000 m nadmorske visine.

Dobro reagira na unošenje dušičnih gnojiva, posebno za proizvodnju velike količine krme (250-300 kg/ha). Za proizvodnju sjemena, gnojidba dušikom počinje sa 120-130 kg/ha čistog dušika. Prije sjetve treba primijeniti oko 20% dušika prihranom u razdoblju od listopada (30-40%), a ostatak u ožujku i početkom travnja (Stjepanović i sur., 2008.).

Sjetva se može obaviti krajem rujna ili početkom kolovoza i to u potpunosti ovisi o lokaciji. Ranije posijani usjevi najbolji su za jesen i ranu zimu čime bi se povećale mogućnosti ispaše. Sjetvu sjemena treba obaviti na dubinu od 2 do 3 centimetra. Sjeme koje je posijano dublje neće imati sposobnost probijanja površine tla. Kao i sve ostale sjemenke, i ove sjemenke trebaju toplinu i obilje vode da bi se odvijao proces klijanja. Ako se sjetva obavlja u jesen, sjetvu treba obaviti mjesec dana prije prvog jesenskog mraza.

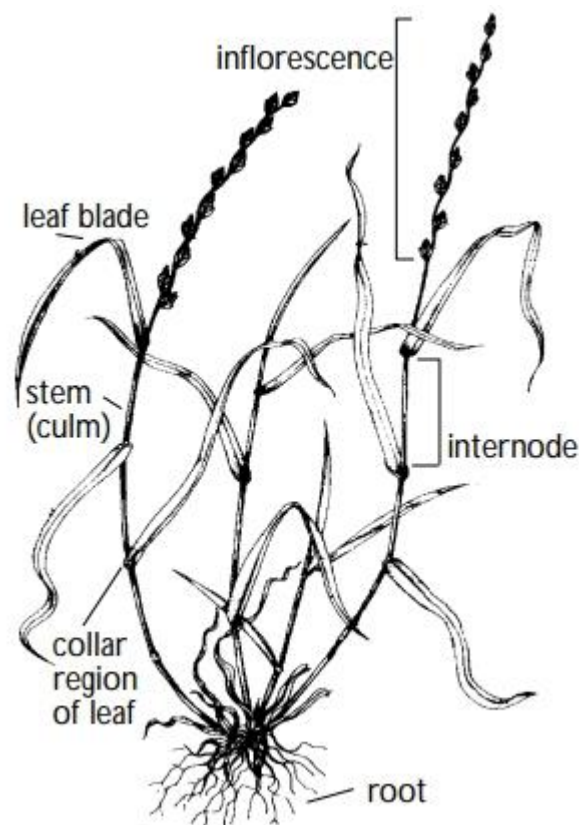
Ljulj se može kositi ili napasivati neposredno prije početka cvatnje, ili u vrijeme cvatnje ili prije formiranja sjemena. Ako se košnja ili ispaša obavi rano, to može rezultirati manjim prinosima visoke kvalitete. Ako se košnja ili ispaša odgodi, to bi rezultiralo visokim prinosima s lošijom kvalitetom.



Površinska sjetva sjemena ljujla za poboljšanje pašnjaka ili travnjaka naširoko se prakticira u nekim zemljama, a čak ni primjena sjemena iz zraka nije neuobičajena na Novom Zelandu, a možda i drugdje (Pottinger i sur., 1993.). Kljavost u laboratoriju doseže 90-95% ili više, ali to se rijetko postiže u poljskim uvjetima. U jednoj studiji, sjeme koje je suho pohranjeno u laboratoriju, izgubilo je kljavost vrlo sporo u razdoblju od 3 godine, ali nakon tog vremena kljavost se smanjivala brže: 7- ili 8-godišnje sjeme imalo je kljavost samo 0,7 do 1,3% (Beddows, 1967. ). Engleski ljujlj tolerantan je na razine slanosti između 0 i 8 mmhos  $\text{cm}^{-1}$  (Cool i Hannaway, 2004.).

#### 2.4. Morfologija Engleskog ljujla

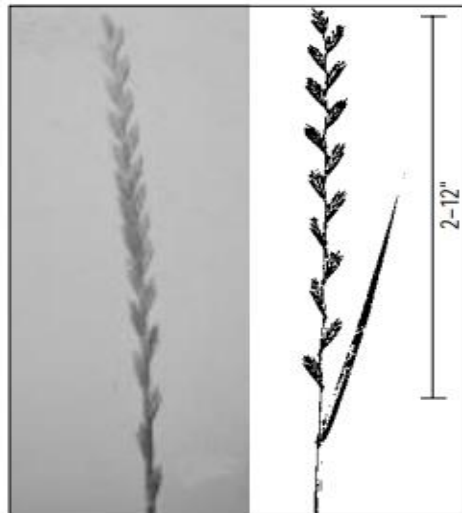
Engleski ljujlj, kao i druge trave, može se prepoznati po cvjetnim dijelovima kao što su cvat, klasić i sjeme ili vegetativni dijelovi odnosno list, stabljika, vrat i korijen (Hannaway i sur., 1999.).



Slika 3. Engleski ljujlj

Izvor (Hannaway i sur., 1999.)

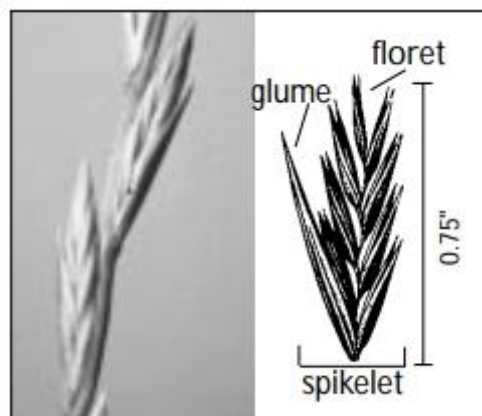
Cvat je klas od 5 do 30 cm dug. Ima 5 do 40 naizmjenično raspoređeni klasići pričvršćeni rubom izravno na središnju os. Pljevica su bez osja, za razliku od jednogodišnjeg ljulja (Hannaway i sur., 1999.).



Slika 4. Klas

Izvor (Hannaway i sur., 1999.)

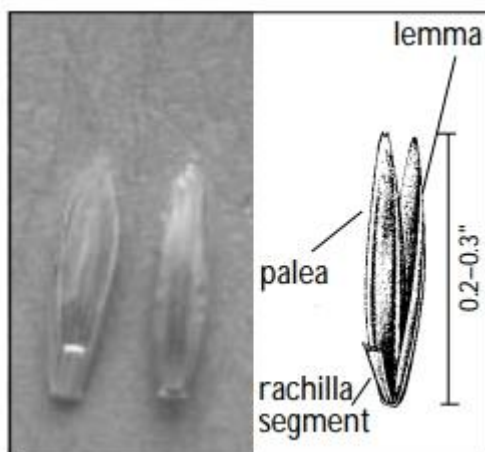
Klasići sadrže 3 do 10 cvjetova. Terminalni klasić ima dvije ljuške, ali unutarnja ljuška je odsutna u ostalim klasićima (Hannaway i sur., 1999.).



Slika 5. Klasić

Izvor (Hannaway i sur., 1999.)

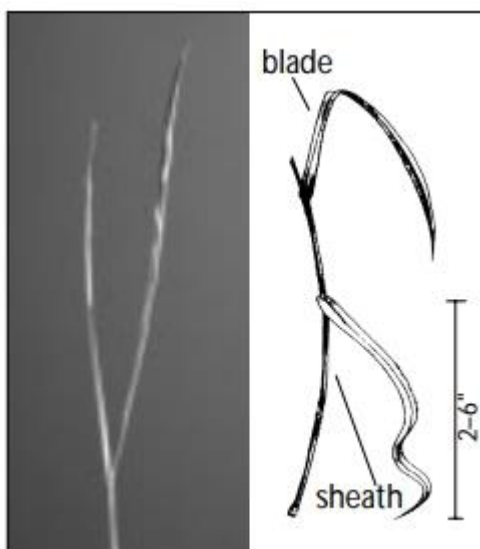
Prema Hannawayu i sur. (1999.), sjemena engleskog ljulja su bez osi. Nasuprot tome, jednogodišnji ljulj ima osje. Prosječno je 521 000 sjemenki po kilogramu sjemena, s rasponom od 440 000 do 583 000 po kilogramu (Hannaway i sur., 1999.).



Slika 6. Sjeme

Izvor (Hannaway i sur., 1999.)

Stabljika se sastoji od članaka i koljenaca, svako koljence nosi list. Najgornji segment stabljike naziva se peteljka, koja podupire cvjetne dijelove. Baza stabljike obično je crvenkasta (Hannaway i sur., 1999.).



Slika 7. Stabljika engleskog ljulja

Izvor (Hannaway i sur., 1999.)

Prema spomenutim autorima listovi engleskog ljulja su presavijeni pupoljak (za razliku od jednogodišnjeg ljulja, koji se mota). Lisne plojke su široke 2 do 6 mm i 5 do 15 cm duge i oštro zašiljene. Donje površine su glatke, sjajne i bez dlačica. Rubovi lista su blago hrapavi na dodir.

## 2.5. Prinosi engleskog ljulja u prethodnim istraživanjima

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.

U prvoj godini korištenja (2000.) engleski ljulj cv. *Calibra* i cv. *Pimpernel* dali su godišnje prinose u razmaku od 10,5 i 11,1 tST/ha. U drugoj godini korištenja (2001.) prinos engleskog ljulja se povećao u usporedbi s prvom godinom, iznosio je 11,1 tST/ha za cv. *Calibra* 13,8 tST/ha za cv. *Pimpernel*. Prinos u trećoj godini (2002.) bio je najmanji, te je iznosio 9,4 tST/ha za cv. *Calibra* i 9,1 tST/ha za cv. *Pimpernel*.

Dušična gnojidba ovog pokusa u prvoj godini korištenja iznosila je 161 kgN/ha, a u drugoj 300 kgN/ha. Klimatske prilike bile su općenito povoljne za engleski ljulj jer je tijekom ljeta najčešće bilo dovoljno oborina za tvorbu prinosa.

Tablica 1. Godišnji prinosi ST-a ispitivanih trava na Medvednici u trokošnom načinu korištenja (Leto i sur., 2006.)

| Vrsta i sorta trave                 | Godišnji prinos tST/ha |          |          |
|-------------------------------------|------------------------|----------|----------|
|                                     | 2000. g.               | 2001. g. | 2002. g. |
| Engleski ljulj cv. <i>Calibra</i>   | 10,5                   | 11,1     | 9,4      |
| Engleski ljulj cv. <i>Pimpernel</i> | 11,1                   | 13,8     | 9,1      |

Callow i sur., (2003,) su u Queensland, Australija proveli istraživanje u trajanju od 3 godine s ciljem da ustanove prinos suhe tvari, trajnost sklopa biljaka i kvalitetu krme engleskog ljulja (*Lolium perenne*) i vlasulje trstikaste (*Festuca arundinacea*), te usporediti dobivene rezultate.

Kultivare engleskog ljulja i vlasulje trstikaste su kosili svaka 2-3 tjedna tijekom proljeća i ljeta i svaka 3-4 tjedna tijekom jeseni i zime. Tip tla bila je teška crna glina s pH 6,7(H<sub>2</sub>O).

U travnju svake godine su dodali 300 kg/ha CK88 gnojiva (N: 15,1% P: 4,4% K: 11,5% S: 13,6%). Nakon svake košnje dodano je 120 kg/ha uree. Pokusno mjesto je prvo kultivirano, a zatim je korištena drljača za pripremu finog sjetvenog sloja. Parcele su bile ručno posijane u travnju 1997. s jednom od 10 sorti vlasulje trstikaste, 3 eksperimentalna kultivara vlasulje trstikaste, sve po 20 kg/ha, i engleskim ljujkom Dobsonom, zasijan s 24 kg/ha (Callow i sur., 2003.).

Tablica 2. Srednji prinos suhe tvari (t st/ha) trava, sorti Dobsonovog engleskog ljuja i vlasulje trstikaste i korova za 1. godinu (1997.–1998.), 2 (1998.–1999.) i 3 (1999.–2000.), te ukupni prinos suhe tvari (1997.–2000.) (Callow i sur., 2003.).

| Kultivari       | Prinos suhe tvari ( t/ha) |        |             |        |             |        | Ukupan prinos suhe tvari 1997.-2000. |        |
|-----------------|---------------------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------------------------------------|--------|
|                 | 1997.-1998.               |        | 1998.-1999. |        | 1999.-2000. |        | Trava                                | Korovi |
|                 | Trava                     | Korovi | Trava       | Korovi | Trava       | Korovi |                                      |        |
| Dobson ryegrass | 7,7                       | 3,8    | 2,5         | 9,0    | 0           | 0      | 10,1                                 | 12,5   |
| Advance         | 6,3                       | 4,6    | 9,7         | 4,4    | 6,1         | 5,0    | 22,1                                 | 13,7   |
| AU Triumph      | 10,7                      | 1,9    | 10,6        | 2,0    | 10,7        | 1,5    | 31,8                                 | 5,2    |
| Cajun           | 10,6                      | 1,5    | 10,1        | 1,1    | 10,5        | 1,0    | 31,1                                 | 3,4    |
| Dovey           | 10,8                      | 1,4    | 11,3        | 1,0    | 11,6        | 1,2    | 33,6                                 | 3,4    |
| ITF 97010       | 10,1                      | 0,6    | 11,4        | 0,2    | 11,5        | 0,2    | 32,5                                 | 1,0    |
| ITF 97020       | 9,4                       | 0,9    | 10,3        | 0,3    | 9,4         | 0,9    | 28,5                                 | 2,0    |
| Maximise        | 8,2                       | 2,4    | 10,5        | 1,5    | 9,6         | 0,4    | 28,1                                 | 4,2    |
| Quantum         | 11,0                      | 1,8    | 11,3        | 1,4    | 10,5        | 1,6    | 32,6                                 | 4,6    |

Iz navedene tablice vidimo kako je engleski ljuj (Dobson) najveći prinos imao u prvoj godini (1997.-1998.) kada je ostvario 7,7 tST/ha. U drugoj godini (1998.-1999.) prinos je bio znatno manji (2,5 tST/ha) zbog velike količine korova, te vidimo kako je nakon 3 godine na parceli engleskog ljuja prevladavao korov (12,5 tST/ha). Kultivari vlasulje trstikaste su dali znatno bolje rezultate u usporedbi s engleskim ljujem.

Clark i sur., (2010.) proveli su ispitivanje u trajanju od dvije godine na Scott Farm, DairyNZ, u blizini Hamiltona, Novi Zeland. Cilj istraživanja je bio povećati prinos stočne hrane za 50% sa 17 na 25 t suhe tvari/ha kako bi se ispunili ciljevi industrije. Ispitivanje se sastojalo od šest tretmana koji sadrže različite kombinacije pašnjačkih vrsta uspostavljene u ožujku 2008. sa ciljem povećanja proizvodnje pašnjačke krme korištenjem navodnjavanja, fosfatna gnojiva i dušična gnojiva.

Sadržaj 6 tretmana:

1. Engleski ljulj ( 'Alto' AR1) pomiješan sa bijelom djetelinom ( 'Kopu II') (5 ha)
2. Vlasulja trstikasta ( 'Advance' Max P®) pomiješana sa bijelom djetelinom 'Kopu II') (5 ha)
3. Engleski ljulj ( 'Alto' AR1) (4 ha) s cikorijom ( 'Choice') i crvenom djetelinom ( 'Senzacija') (Trifolium pratense) (1ha)
4. Vlasulja trstikasta ( 'Advance' Max P®) (4 ha) s cikorijom ( 'Choice') i crvenom djetelinom ( 'Senzacija') (1 ha)
5. Engleski ljulj ( 'Alto' AR1) (4 ha) s lucernom ( 'P54Q53') (1 ha)
6. Vlasulja trstikasta ( 'Advance' Max P®) (4 ha) s lucernom ( 'P54Q53') (1 ha).

Tijekom provedbe pokusa, u odnosu na prosjek od 30 godina, 1. godina imala je visoku količinu padalina zimi i malo sunca, veliku ljetnu količinu oborina i malu jesensku količina oborina. 2. godina imala je ispod prosječne jesenske padaline 1,1 mm/dan u usporedbi s 30-godišnjim prosjekom od 2,9 mm/dan (Clark i sur., 2010.) .

Tablica 3. Srednji sezonski ukupni prinos po parceli (t st/ha) i primjeni dušika(N)(kg/ha) za tip trave(G) (engleski ljulj, vlasulja trstikasta) unutar svakog tretmana (T) (PrCl: engleski ljulj pomiješan s bijelom djetelinom, TfCl: vlasulja trstikasta pomiješana s bijelom djetelinom, PrCh: engleski ljulj (cikorija/crvena djetelina kao usjev), TfCh: vlasulja trstikasta (cikorija/crvena djetelina kao usjev), PrL: engleski ljulj (lucerna kao usjev), TfL: vlasulja trstikasta (lucerna kao usjev) bez navodnjavanja (U) u 2008./2009. sezoni 2009./2010. i navodnjavanje (I) u sezoni 2009./2010. (Clark i sur., 2010.).

|                 | Engleski ljulj |      |      |      |      |      | Vlasulja trstikasta |      |      |      |      |     |
|-----------------|----------------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|-----|
|                 | PrCl           |      | PrCh |      | PrL  |      | TfCl                |      | TfCh |      | TfL  |     |
|                 | I              | U    | I    | U    | I    | U    | I                   | U    | I    | U    | I    | U   |
| 2008./2009.     |                |      |      |      |      |      |                     |      |      |      |      |     |
| Zima            | 3,9            |      | 4,0  |      | 4,7  |      | 2,8                 |      | 2,5  |      | 2,2  |     |
| Proljeće        | 5,5            |      | 6,1  |      | 6,4  |      | 5,3                 |      | 5,6  |      | 5,5  |     |
| Ljeto           | 5,5            |      | 4,7  |      | 5,3  |      | 6,2                 |      | 6,7  |      | 5,6  |     |
| Jesen           | 3,0            |      | 3,6  |      | 3,9  |      | 3,2                 |      | 3,3  |      | 3,1  |     |
| Ukupno          | 16,8           |      | 17,3 |      | 18,5 |      | 16,6                |      | 17,4 |      | 15,7 |     |
| Primjena dušika | 398            |      | 545  |      | 471  |      | 361                 |      | 488  |      | 499  |     |
| 2009./2010.     |                |      |      |      |      |      |                     |      |      |      |      |     |
| Zima            | 2,4            | 2,3  | 1,8  | 2,4  | 1,9  | 2,2  | 1,6                 | 1,4  | 1,7  | 1,1  | 1,2  | 1,0 |
| Proljeće        | 5,5            | 5,8  | 5,2  | 5,6  | 4,6  | 5,5  | 5,7                 | 4,0  | 4,3  | 3,0  | 4,9  | 3,0 |
| Ljeto           | 5,7            | 4,2  | 5,5  | 4,3  | 4,4  | 5,0  | 7,3                 | 4,7  | 4,7  | 5,1  | 5,5  | 4,2 |
| Jesen           | 3,2            | 1,7  | 3,0  | 1,0  | 3,7  | 1,9  | 3,7                 | 2,1  | 4,4  | 2,2  | 3,9  | 1,1 |
| Ukupno          | 16,8           | 13,9 | 15,9 | 13,3 | 14,6 | 14,6 | 18,3                | 12,2 | 15,1 | 11,4 | 15,5 | 9,2 |
| Primjena dušika | 345            |      | 334  |      | 270  |      | 359                 |      | 294  |      | 317  |     |

Urod engleskog ljulja bio je veći od uroda vlasulje trstikaste zimi 2008. (1. godina) i 2009. (2. godina). Vlasulja trstikasta imala je tendenciju boljeg ljetnog prinosa od engleskog ljulja, iako je ovaj učinak bio nedosljedan između godina. Navodnjavanje je povećalo prinos engleskog ljulja za 13% u 2. godini. Iz tablice također vidimo kako je u periodu od 2. godine engleski ljulj najveći ostvario najveći prinos suhe tvari tijekom proljeća.

Easton i sur., (2001.) proveli su istraživanje koje sadrži podatke iz 17 dovršenih ispitivanja na području Novog Zelanda od 1991. do 1996. Svako istraživanje se regresijski analiziralo, a zatim u analizi na više mjesta koja omogućuje usporedbu procijenjenih vrijednosti kultivara, na Novom Zelandu, Sjevernom otoku i u Canterburyu.

Pokusi su posijani u jesen i trajali su 3 godine. Sjetvene količine za sve pokuse su prilagođene za stope klijavosti. Analiza tla provedena je prije ispitivanja. Dušik se obično primjenjivao na pokuse s čistom travom nakon svake defolijacije, za nadoknadu procijenjenog iznošenja prinosom. Za pokuse posijane u kombinaciji s djetelinom, dušik je dodan samo ako je sadržaj djeteline bio slab ili ako je pri određivanju uklonjeno znatno biljno bilje prinos.

Defolijaciju ljujla obavljali su najčešće napasivanjem, a rjeđe košnjom, kad bi nadzemna masa ljujla porasla na 1 do 3 tona suhe tvari/ha. Razdoblje među defolijacijama nije nikada bilo duže od 40 dana.

Tablica 4. Kultivari engleskog ljujla, broj pokusa u kojima je svaki bio prisutan i srednji sezonski i godišnje prilagođeni prinosi (kg/ha) na svim mjestima (Easton i sur., 2001.).

| Kultivari | Broj pokusa | Prinos (kg/ha) |      |          |        |        |
|-----------|-------------|----------------|------|----------|--------|--------|
|           |             | jesen          | zima | proljeće | ljetno | ukupno |
| Aries HD  | 7           | 2900           | 1600 | 4700     | 4000   | 13300  |
| Bronsyn   | 6           | 3150           | 1600 | 4950     | 4325   | 14150  |
| Cannon    | 4           | 2825           | 1700 | 4700     | 3875   | 13150  |
| Dobson    | 4           | 2850           | 1650 | 4650     | 3800   | 13050  |
| Impact    | 13          | 2900           | 1725 | 4375     | 4050   | 13100  |
| Kingson   | 9           | 2625           | 1625 | 4550     | 3700   | 12600  |
| PG31      | 5           | 2275           | 1425 | 4075     | 3075   | 10900  |
| PGGP2     | 4           | 2525           | 1400 | 4450     | 3350   | 11800  |

Srednji ukupni izmjereni prinos svih parcela bio je nešto manji od 15 000 kg/ha godišnje, raspon od 10,9 do 14,2 tona suhe tvari po hektaru godišnje. Također iz tablice možemo vidjeti kako su najslabiji prinosi bili zimi ( 1,5 tST/ha), zatim proljetni ( 3 tST/ha), jesenski (4 tST/ha), te su najveći prinosi ostvareni u ljetnom periodu (4,5 tST/ha).



### 3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje se provelo u vidu poljskog pokusa, parcela za pokus nalazi se na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek pokraj Tenje. Sjetva se obavila 27.09. 2021. godine sa 20 g sjemena engleskog ljulja (*Lolium perenne* L.) po pojedinoj parceli površine od 6 m<sup>2</sup> , tj. s normom sjetve od 33 kg/ha sjemena. Sjetva se obavila u 4 ponavljanja kako bi bolje mogli ustanoviti godišnji pronos i distribuciju prinosa engleskog 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 8. Priprema zemlje za sjetvu kulture

Izvor (Originalna fotografija)

Od materijala za ovaj poljski pokus koristili smo: sjeme engleskog ljulja sorte: ŠAMPION, kreacija Bc – instituta iz Rugvice pokraj Zagreba.

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 m<sup>2</sup> preračunat 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 engleskog ljulja u momentu košnje (Tablica 4.). Prinos suhe tvari nadzemne mase engleskog ljulja procijenjen je računskim putem, kao umnožak izmjerene prinosne zelene mase i preuzetoga sadržaja suhe tvari u biljnoj masi.

Tablica 5. Sadržaj suhe tvari u nadzemnoj masi engleskog 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                      | 23                                      |
| Drugi porast, kraće od 4 tjedna   | 19                                      |
| Drugi porast, 4-6 tjedana         | 22                                      |
| Drugi porast, 7-9 tjedana         | 25                                      |

Tijekom vegetacije engleskog ljulja prevladavali su izrazito sušni uvjeti (Tablica 5.).

Tablica 6. 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 | <b>270,8</b>         | <b>464,4</b>          |
| Rujan                  |                      | 55,5                  |
| Listopad               |                      | 59,5                  |
| Studeni                |                      | 59,4                  |
| Prosinac               |                      | 53,7                  |
| Ukupno godišnje        |                      | <b>692,5</b>          |

Tlo na kojem je postavljen poljski pokus odlikovalo se visokom plodnošću (Tablica 6.).

Tablica 7. Rezultati analize plodnosti tla na Pokušalištu kod Tenje

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

#### 4. REZULTATI

Prvu košnju smo odradili 3. svibnja 2022. godine rano ujutro. Travu smo kosili pomoću srpa i ručne kose, a urod mjerili uz pomoć digitalne potezne vage.

Tijekom prve košnje engleski ljulj je bio u fazi kraja vlatanja – list zastavičar. Digitalnom vagom izmjerili pokošenu travu. Dobiveni prinos obračunske parcele od 5 m<sup>2</sup> pretvorili smo u prinos zelene mase po hektaru radi lakše usporedbe sa drugim istraživanjima.

Prinos zelene mase engleskog ljulja u vrijeme prve košnje iznosio je 5 685 kg/ha. Prinos suhe tvari smo izračunali množenjem izmjerenog prinosa zelene mase s očekivanim sadržajem suhe tvari u biljnoj masi, čime smo dobili prinos suhe tvari od 910 kg/ha.



Slika 9. Engleski ljulj prije 1. košnje

Izvor ( Originalna fotografija)





Slika 10. Svježa pokošena trava za vaganje.

Izvor (Originalna fotografija)

Drugu košnju smo proveli 8.lipnja. 2022. godine kada se engleski ljulj nalazio u fazi klasanja. Tijekom ove košnje ljulj je bio znatno veći i gušći u usporedbi s prvom košnjom, te je prinos zelene mase iznosio 27 260 kg/ha. Prinos suhe tvari iznosio je 5 997 kg/ha.



Slika 11. Engleski ljulj prije 2. košnje

Izvor (Originalna fotografija)





Slika 12. Svježa pokošena trava za vaganje

Izvor (Originalna fotografija)

Treći otkos bio je planiran za 13.srpanj. 2022. godine. Ustanovili smo kako treći otkos nije uspio, odnosno rezultati prinosa bili su toliko niski da su zanemarujući, te se košnja trećeg otkosa nije obavila.



Slika 13. Engleski ljulj prije 3. košnje

Izvor (Originalna fotografija)

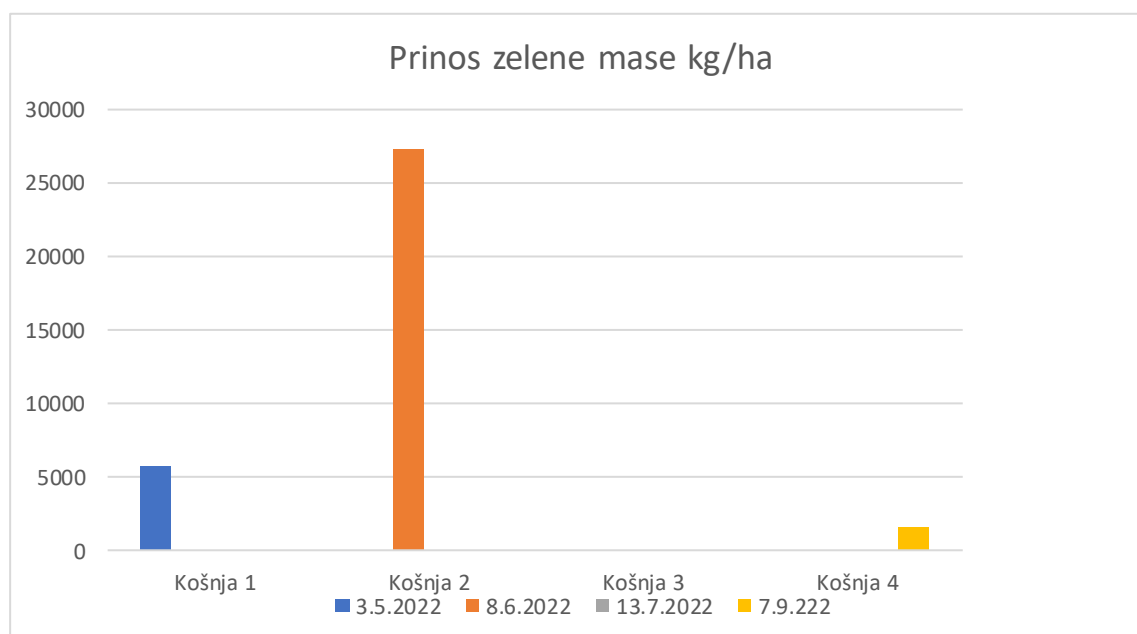
Košnja u četvrtom roku je obavljena 7. rujna 2022., kada je ostvaren prinos zelene mase od 1 780 kg/ha, s prinosom suhe tvari od 445 kg/ha.



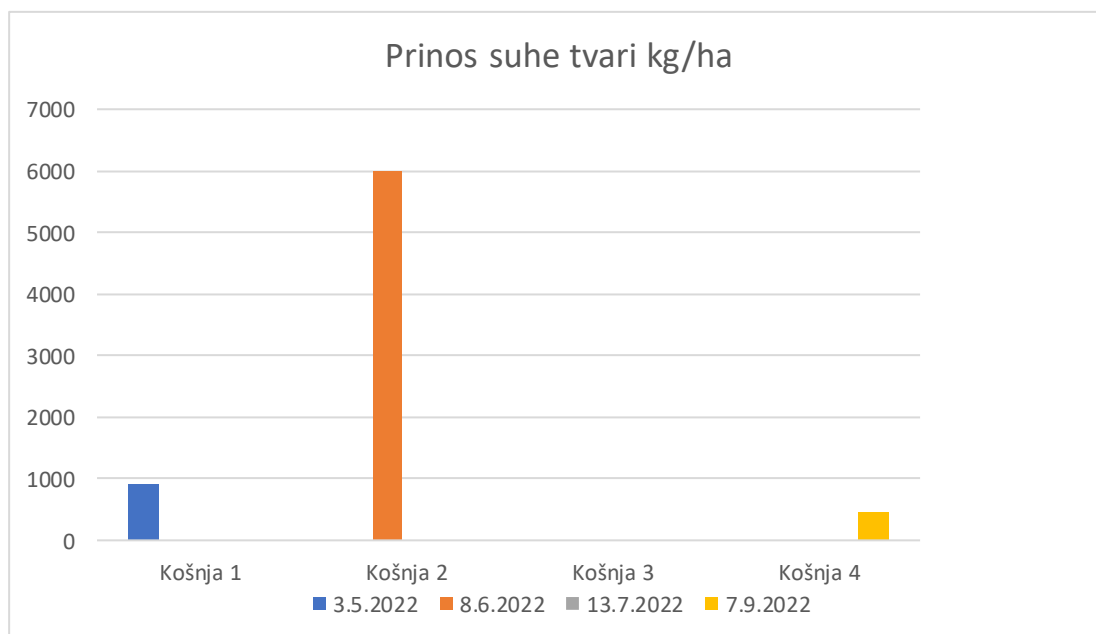
Slika 14. Engleski ljulj prije 4. košnje

Izvor (Originalna fotografija)

Grafikon 1. Prinos zelene mase engleskog ljulja za 4 košnje



Grafikon 2. Prinos suhe tvari engleskog ljulja za 4 košnje



Iz prikazanih grafova možemo vidjeti da je velika razlika u rezultatima. Tijekom druge košnje odnosno 8.6.2022 dobili smo najbolje rezultate (27 260 kg/ha zelene mase, 5 997 kg/ha suhe tvari), te oni uvelike premašuju ostale mjesece. Prva košnja (3.5.2022) je znatno manja te smo dobili 5 686 kg/ha zelene mase i 909 kg/ha suhe tvari. Treću košnju nismo proveli zbog izrazito niskih prinosa, tj. prinosi su bili zanemarivi.

Tablica 8. 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.)    | 5.685                             | 16                     | 910                     |
| Drugi otkos (08.06.2022.)   | 27.260                            | 22                     | 5.997                   |
| Treći otkos (13.07.2022.)   | -                                 | -                      | -                       |
| Četvrti otkos (07.09.2022.) | 1.780                             | 25                     | 445                     |
| Ukupno                      | 34.725                            |                        | 7.352                   |



## 5. RASPRAVA

Ostvarili smo ukupan prinos zelene mase od 34.725 kg/ha, te prinos suhe tvari od 7.352 kg/ha. Kada usporedimo naše rezultate sa rezultatima prijašnjih istraživanja naša dobivena količina prinosa suhe tvari je uvelike manja. Easton i sur., (2001.) ostvarili su rezultate u raspon od 10,9 do 14,2 t/ha suhe tvari godišnje. Clark i sur., (2010.) ostvaruju prinose u rasponu od 13,3 do 18,5 t/ha suhe tvari godišnje. Naime na visoke ostvarene prinose navedenih autora znatno je utjecala povoljna klima Novog Zelanda s blagim ljetima, blagim zimama i velikom količinom padalina dok je na naš nizak prinos utjecala izražena suša tijekom cijele vegetacije. Usporedbom naših prinosa s prinosima koje su ostvarili Leto i sur. (2006.) vidimo kao su naši pronosi manji iako je ispitivanje također provedeno u Hrvatskoj. Leto i sur. (2006.) ostvarili su prinose za 2000. godinu u rasponu od 10,5 do 11,1 t/ha suhe tvari, za 2001. godinu 11,1 do 13,8 t/ha suhe tvari i za 2002. godinu u rasponu od 9,1 do 9,4 t/ha suhe tvari. Veće prinose možemo pripisati tome što su spomenuti autori proveli gnojidbu koja je iznosila 161 kgN/ha za prvu godinu i 300 kgN/ha za drugu godinu, a također je veliki utjecaj imala i velika količina oborina za vrijeme njihova pokusa. Tomić i sur. (2007.) su tijekom dvogodišnjeg ispitivanja prinosa četiriju sorti engleskoga ljulja na četiri lokaliteta u Srbiji ostvarili prosječne prinose u rasponu od 3,2 do 8,6 t/ha suhe tvari, ovisno o sorti, lokaciji i godini. Kada usporedimo ostvarene prinose navedenih autora s našim prinosima, možemo vidjeti da su prinosi slični, ovisno o sorti i lokaciji. Taj rezultat možemo pripisati istoj kontinentalnoj klimi kao u našem slučaju. Schils i sur. (1999.) u svojem četverogodišnjem istraživanju u Nizozemskoj, ostvarili su godišnje prinose u rasponu od 9,5 do 15,6 t/ha suhe tvari. Visoke prinose možemo pripisati izrazito vlažnoj klimi i provedenoj gnojidbi koja se sastojala od 250 kgN/ha.

Callow i sur. (2003.), na području Australije ostvarili su prinose od 7,7 t/ha suhe tvari za prvu godinu, 2,5 t/ha suhe tvari za drugu godinu, a za treću godinu Callow i sur. nisu obavili vaganje ljulja zbog prevelike količine korova. Usporedimo li naše prinose od 7.352 kg/ha suhe tvari s njihovim prinosima možemo zaključiti kako smo dobili bolje rezultate od Callowa i sur. (2003.), uzmemo li u obzir da su oni samo tijekom prve godine ostvarili malo veći prinos od nas.

Leto i sur (2006.) na Medvednici u prvoj godini korištenja talijanskog ljulja ostvarili su godišnji prinos od oko 7,5 kg/ha suhe tvari, dok su Stjepanović i sur. (2008.) izvjestili o očekivanom prinosu suhe tvari od 7 do 12 t/ha. Usporedimo li naše prinose engleskog ljulja u iznosu od 7.352 kg/ha sa izvještajima prethodnih autora, možemo zaključiti kako su naši prinosi izrazito manji, upravo zbog navedenih nepovoljnih uvjeta prilikom vegetacije engleskog ljulja. Samim time usporedimo li naše prinose sa ostalim višegodišnjim travama, kao naprimjer sa klupčastom oštricom od 10 do 14 t/ha (Stjepanović i sur., 2008.) vlasulje livadne 9 do 14 t/ha (Leto i sur., 2006), mačjeg repka od oko 10 t/ha suhe tvari (Stjepanović i sur., 2008.), i dalje naš prinos engleskog ljulja ostaje izrazito nizak. Upravo prilikom provedenih usporedbi možemo zaključiti kako nepovoljni vremenski uvjeti i ne provođenje gnojidbe mogu imati veliki utjecaj na ostvarene prinose.

Neobično nizak prinos prvoga (proljetnoga) otkosa u ovome pokusu može se pripisati rijetkom sklopu engleskog ljulja nakon prezimljenja, koji se nabusavanjem nakon prve košnje uspio oporaviti, tako da je prinos drugoga otkosa bio uobičajeno visok. Jedan od mogućih razloga rijetkog sklopa može biti kasni rok sjetve. Na temelju iskustva dobivenih tijekom provedbe ovog poljskog pokusa, možemo preporučiti raniju sjetvu, odnosno tradicionalni preporučeni rok sjetve koji se odvija između 15. kolovoza i prve dekade rujna. Prema rezultatima prethodnih istraživača (Clark i sur., 2010.), prinos proljetnog porasta je obično najveći, tako da bi u slučaju ostvarenja dobrog sklopa, prvi otkos bio prinosniji negoli drugi.

Pod pretpostavkom da bi prvi otkos bio po prinosu jednak drugom otkosu, tada bi u slučaju dobrog sklopa nakon prezimljenja, godišnji prinos suhe tvari engleskog ljulja bio oko 13 t/ha, što bi bilo više nego zadovoljavajuće, te bi engleski ljulj kvalificirao kao visokoprinostnu krmnu kulturu na području istočne Hrvatske, unatoč polusušnom klimatu i poznatoj osjetljivosti ljuljeva na sušu

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da je ostvareni godišnji prinos suhe tvari engleskog ljujla od 7.352 kg/ha bio nizak, niži negoli u prethodnim istraživanjima drugih autora u raznim dijelovima svijeta. Glavni uzrok niskoga prinosa je u iznimno sušnim prilikama tijekom vegetacije engleskog ljujla, te u rijetkom sklopu usjeva nakon prezimljenja, što je bilo povezano s vrlo niskim prinosom prvoga porasta (910 kg/ha suhe tvari), koji bi uobičajeno trebao biti najprinosniji. Tijekom porasta ljujla nakon prve košnje, ljujlj je nabusao i uspio ostvariti zadovoljavajući prinos drugoga porasta od 5.997 kg/ha suhe tvari. Pod pretpostavkom da bi u normalnim uvjetima prinos prvog porasta trebao biti sličan (pa čak i veći) prinosu drugoga porasta, engleski ljujlj bi unatoč sušnim prilikama ostvario godišnji prinos od oko 13 t/ha suhe tvari, što je više nego zadovoljavajuće u polusušnom klimatu istočne Hrvatske za krmnu kulturu osjetljivu na sušu, a kakva je engleski ljujlj.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Beddows AR, (1967.): Biological Flora of the British Isles. *Lolium perenne* L. Journal of Ecology, 55(2):567-87.
2. Callow, M.N., Lowe, K.F., Bowdler, T.M., Lowe, S.A. and Gobius, N.R. (2003.): Dry matter yield, forage quality and persistence of tall fescue (*Festuca arundinacea*) cultivars compared with perennial ryegrass (*Lolium perenne*) in a subtropical environment. Australian Journal of Experimental Agriculture, 43, 1093–1099.
3. Clark, C.E.F.; Clark, D.A.; Waugh, C.D.; Roach, C.G.; Glassey, C.B.; Woodward, S.L.; Minneé, E.M.K.; Woodfield, D.R. (2010.): Systems to increase grazeable forage production in the Waikato: a progress report on the tall fescue and perennial ryegrass components of these systems. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 49-54.
4. Cool M; Hannaway DB; Larson C; Myers D, (2004.): Perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). Forage fact sheet. Oregon, USA: Oregon State University.
5. Easton H, Baird D, Cameron N, Kerr G, Norriss M and Stewart A. (2001.): Perennial ryegrass cultivars: herbage yield in multi-site plot trials. Proceedings of The Conference-New Zealand Grassland Association, 183-188.
6. Edgar E; Connor H, (2010.): Flora of New Zealand, Vol V Grasses (Second Edition), 5. Christchurch, New Zealand: Manaaki Whenua Press, 650.
7. Garwood EA; Sinclair J, (1979.): Use of water by six grass species. 2. Root distribution of use of soil water. Journal of Agricultural Science, UK, 93(1):25-35.
8. Hannaway, D. B. ; Fransen, S. ; Cropper, J. ; Teel, M. ; Chaney, M. ; Griggs, T. ; Halse, R. ; Hart, J. ; Cheeke, P. ; Hansen, D. ; Klinger, R. ; Lane, W., (1999.): Perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). Pacific NorthWest Extension Publications. Oregon State University, USA, 1-16.
9. Harris SL; Thom ER; Clark DA, (1996.): Effect of high rates of nitrogen fertiliser on perennial ryegrass growth and morphology in grazed dairy pasture in northern New Zealand. New Zealand Journal of Agricultural Research. 39(1):159-169.

10. Hubbard CE, (1984.): Grasses, a guide to their structure, identification, uses and distribution in the British Isles, 3. Harmondsworth, Middlesex, UK: Penguin Books Ltd, 476.
11. 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.
12. 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.
13. Mabberley DJ, (1997.): The plant-book. Second edition. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 351-360.
14. Mitchell KJ, (1956.): Growth of pasture species under controlled environment. 1. Growth at various levels of constant temperature. *New Zealand Journal of Science and Technology, Section A.* 38(2):15-203.
15. Pottinger RP; Lane PMS; Wilkins JR, (1993.): Pasture Renovation Manual. Second edition. Hamilton, New Zealand: AgResearch Limited, 151.
16. Roberts HA, (1986.): Persistence of seeds of some grass species in cultivated soil. *Grass and Forage Science*, 41(3):273-276.
17. Schils, R. L. M., Vellinga, Th. V., Kraak, T. (1999.): Dry-matter yield and herbage quality of a perennial ryegrass/white clover sward in a rotational grazing and cutting system. *Grass and Forage Science* 54:19-29.
18. Soper K; Mitchell KJ, (1956.): The developmental anatomy of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *New Zealand Journal of Science and Technology.* 37(6):484-504.
19. Stjepanović, M., Štafa, Z., Bukvić, G. (2008.): Trave za proizvodnju krme i sjemena. Sveučilišni udžbenik. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 103-110
20. Thorogood D, (2003.): Perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). In: Turfgrass biology genetics and breeding [ed. by Casler, M. D. \Duncan, R. R.]. New Jersey, USA: John Wiley and Sons, 75-105.
21. Tomić, Z., Sokolović, D., Lugić, Z., Radović, J., Nešić, Z., Marinkov, G. (2007.): Nove domaće sorte višegodišnjih trava za stočnu hranu. *Biotechnology in Animal Husbandry* 23:81-88.

22. Undersander, D., Casler, M. (2014.): Ryegrass Types for Pasture and Hay. University of Wisconsin Extension Fact Sheet. <https://fyi.extension.wisc.edu/forage/files/2017/04/Ryegrass-Types-for-Pasture-and-Hay.pdf> (posjećeno 27. srpnja 2022. u 13:00h).
23. Waller RA; Sale PWG, (2001.): Persistence and productivity of perennial ryegrass in sheep pastures in south-western Victoria: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*,41(1):117-144.
24. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/krmno-bilje/ljulj-engleski-49/> (posjećeno 20. srpnja 2022. u 18:00h).
25. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/krmno-bilje/ljulj-talijanski-mnogocvjetni-ljulj-48/> (posjećeno 20. srpnja 2022. u 18:00h).

## 8. SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi prinos zelene mase i suhe tvari engleskog ljulja u uvjetima sjeveroistočne Hrvatske. Istraživanje je provedeno putem poljskog pokusa pokraj Tenje. Engleski ljulj je zasijan 27. rujna 2021., a prinos je utvrđivan u četiri roka (3. svibnja, 8. lipnja, 13. srpnja i 7. rujna 2022.) putem ručne košnje srpom ili kosom. Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da je ostvareni godišnji prinos suhe tvari engleskog ljulja od 7.352 kg/ha bio nizak, niži negoli u prethodnim istraživanjima drugih autora u raznim dijelovima svijeta. Glavni uzrok niskoga prinosa je u iznimno sušnim prilikama tijekom vegetacije engleskog ljulja, te u rijetkom sklopu usjeva nakon prezimljenja, što je bilo povezano s vrlo niskim prinosom prvoga porasta (samo 910 kg/ha suhe tvari), koji bi uobičajeno trebao biti najprinosniji. Tijekom porasta ljulja nakon prve košnje, ljulj je nabusao i uspio ostvariti zadovoljavajući prinos drugoga porasta od 5.997 kg/ha suhe tvari. Pod pretpostavkom da bi u normalnim uvjetima prinos prvog porasta trebao biti sličan prinosu drugoga porasta (pa čak i veći), engleski ljulj bi unatoč sušnim prilikama ostvario godišnji prinos od oko 13 t/ha suhe tvari, što je više nego zadovoljavajuće u polusušnom klimatu istočne Hrvatske, za krmnu kulturu osjetljivu na sušu, a kakva je engleski ljulj.

**Ključne riječi:** engleski ljulj, prinos krme, distribucija prinosa

## 9. SUMMARY

### PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium perenne* L.) ANNUAL YIELD AND ITS DISTRIBUTION

The goal of the research was to determine the yield of green mass and of dry matter of perennial ryegrass under the conditions of northeastern Croatia. The research was conducted through a field experiment near Tenja. Perennial ryegrass was seeded on September 27, 2021, and the yield was determined in four terms (May 3, June 8, July 13, and September 7, 2022) by hand mowing with a sickle or scythe. Based on the conducted research, it can be concluded that the achieved annual dry matter yield of perennial ryegrass of 7,352 kg/ha was low, lower than in previous researches by other authors in various parts of the world. The main cause of the low yield was extremely dry weather during the growing season of perennial ryegrass, as well as a thin stand of ryegrass crop after overwintering, which was connected with the very low yield of the first spring growth (only 910 kg/ha of dry matter), which should normally be the most productive. During the growth of ryegrass after the first mowing, thanks to tillering, ryegrass managed to achieve a satisfactory yield of the second growth of 5,997 kg/ha of dry matter. Assuming that under normal conditions the yield of the first growth should be similar to the yield of the second growth (and even higher), perennial ryegrass would achieve an annual yield of about 13 t/ha of dry matter despite the dry conditions, what would be more than satisfactory in the semi-arid climate of the East Croatia, for forage crop that is sensitive to drought (what perennial ryegrass is).

**Key words:** perennial ryegrass, forage yield, yield distribution



## 10. POPIS TABLICA

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1. Godišnji prinosi ST-a ispitivanih trava na Medvednici u trokošnom načinu korištenja (Leto i sur., 2006.) .....  | 8  |
| Tablica 2. Srednji prinos suhe tvari (t st/ha) trava, sorti Dobsonovog engleskog ljulja i vlasulje trstikaste i korova za 1. godinu (1997.–1998.), 2 (1998.–1999.) i 3 (1999.–2000.), te ukupni prinos suhe tvari (1997.–2000.) (Callow i sur., 2003.).....  | 9  |
| Tablica 3. Srednji sezonski ukupni prinos po parceli (t st/ha) i primjeni dušika(N)(kg/ha) za tip trave(G) (engleski ljulj, vlasulja trstikasta) unutar svakog tretmana (T) (PrCl: engleski ljulj pomiješan s bijelom djetelinom, TfCl: vlasulja trstikasta pomiješana s bijelom djetelinom, PrCh: engleski ljulj (cikorija/crvena djetelina kao usjev), TfCh: vlasulja trstikasta (cikorija/crvena djetelina kao usjev), PrL: engleski ljulj (lucerna kao usjev), TfL: vlasulja trstikasta (lucerna kao usjev) bez navodnjavanja (U) u 2008./2009. sezoni 2009./2010. i navodnjavanje (I) u sezoni 2009./2010. (Clark i sur., 2010.)..... | 11 |
| Tablica 4. Kultivari engleskog ljulja, broj pokusa u kojima je svaki bio prisutan i srednji sezonski i godišnje prilagođeni prinosi (kg/ha) na svim mjestima (Easton i sur., 2001.)...   | 12 |
| Tablica 5. Sadržaj suhe tvari u nadzemnoj masi engleskog ljulja ovisno o fazi razvoja (DLG, 1997.) .....   | 14 |
| Tablica 6. Mjesečna količina oborina tijekom 2022. godine (DHMZ, 2022.a i b) .....   | 15 |
| Tablica 7. Rezultati analize plodnosti tla na Pokušalištu kod Tenje .....  | 15 |
| Tablica 8. Ukupni prikaz prinosa svježe zelene mase i suhe tvari u pokusu.....   | 20 |

## 11. POPIS SLIKA

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Engleski ljulj .....                    | 1  |
| Slika 2. Talijanski ljulj .....                  | 2  |
| Slika 3. Engleski ljulj .....                    | 5  |
| Slika 4. Klas.....                               | 6  |
| Slika 5. Klasić.....                             | 6  |
| Slika 6. Sjeme .....                             | 7  |
| Slika 7. Stabljika engleskog ljulja .....        | 7  |
| Slika 8. Priprema zemlje za sjetvu kulture ..... | 13 |
| Slika 9. Engleski ljulj prije 1. košnje.....     | 16 |
| Slika 10. Svježa pokošena trava za vaganje. .... | 17 |
| Slika 11. Engleski ljulj prije 2. košnje.....    | 17 |
| Slika 12. Svježa pokošena trava za vaganje ..... | 18 |
| Slika 13. Engleski ljulj prije 3. košnje.....    | 18 |
| Slika 14. Engleski ljulj prije 4. košnje.....    | 19 |

## **12. POPIS GRAFOVA**

Grafikon 1. Prinos zelene mase engleskog ljulja za 4 košnje.....19

Grafikon 2. Prinos suhe tvari engleskog ljulja za 4 košnje.....20

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku  
Sveučilišni diplomski studij, smjer Ekološka poljoprivreda

Diplomski rad

### GODIŠNJI PRINOS I DISTRIBUCIJA PRINOSA ENGLESKOG LJULJA (*Lolium perenne L.*)

Ivo Marjanović

**Sažetak:** Cilj istraživanja bio je utvrditi prinos zelene mase i suhe tvari engleskog ljulja u uvjetima sjeveroistočne Hrvatske. Istraživanje je provedeno putem poljskog pokusa pokraj Tenje. Engleski ljulj je zasijan 27. rujna 2021., a prinos je utvrđivan u četiri roka (3. svibnja, 8. lipnja, 13. srpnja i 7. rujna 2022.) putem ručne košnje srpom ili kosom. Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da je ostvareni godišnji prinos suhe tvari engleskog ljulja od 7.352 kg/ha bio nizak, niži negoli u prethodnim istraživanjima drugih autora u raznim dijelovima svijeta. Glavni uzrok niskoga prinosa je u iznimno sušnim prilikama tijekom vegetacije engleskog ljulja, te u rijetkom sklopu usjeva nakon prezimljenja, što je bilo povezano s vrlo niskim prinosom prvoga porasta (samo 910 kg/ha suhe tvari), koji bi uobičajeno trebao biti najprinosniji. Tijekom porasta ljulja nakon prve košnje, ljulj je nabusao i uspio ostvariti zadovoljavajući prinos drugoga porasta od 5.997 kg/ha suhe tvari. Pod pretpostavkom da bi u normalnim uvjetima prinos prvoga porasta trebao biti sličan prinosu drugoga porasta (pa čak i veći), engleski ljulj bi unatoč sušnim prilikama ostvario godišnji prinos od oko 13 t/ha suhe tvari, što je više nego zadovoljavajuće u polusušnom klimatu istočne Hrvatske, za krmnu kulturu osjetljivu na sušu, a kakva je engleski ljulj.

**Ključne riječi:** engleski ljulj, prinos krme, distribucija prinosa

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

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

**Broj stranica:** 31

**Broj grafikona:** 2

**Broj slika:** 14

**Broj tablica:** 8

**Broj literaturnih navoda:** 25

**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 Studies, Organic agriculture

Graduate thesis

### PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium perenne* L.) ANNUAL YIELD AND ITS DISTRIBUTION Ivo Marjanović

**Abstract:** The goal of the research was to determine the yield of green mass and of dry matter of perennial ryegrass under the conditions of northeastern Croatia. The research was conducted through a field experiment near Tenja. Perennial ryegrass was seeded on September 27, 2021, and the yield was determined in four terms (May 3, June 8, July 13, and September 7, 2022) by hand mowing with a sickle or scythe. Based on the conducted research, it can be concluded that the achieved annual dry matter yield of perennial ryegrass of 7,352 kg/ha was low, lower than in previous researches by other authors in various parts of the world. The main cause of the low yield was extremely dry weather during the growing season of perennial ryegrass, as well as a thin stand of ryegrass crop after overwintering, which was connected with the very low yield of the first spring growth (only 910 kg/ha of dry matter), which should normally be the most productive. During the growth of ryegrass after the first mowing, thanks to tillering, ryegrass managed to achieve a satisfactory yield of the second growth of 5,997 kg/ha of dry matter. Assuming that under normal conditions the yield of the first growth should be similar to the yield of the second growth (and even higher), perennial ryegrass would achieve an annual yield of about 13 t/ha of dry matter despite the dry conditions, what would be more than satisfactory in the semi-arid climate of the East Croatia, for forage crop that is sensitive to drought (what perennial ryegrass is).

**Key words:** perennial ryegrass, forage yield, yield distribution

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD Ranko Gantner, associate professor

**Number of pages:** 31

**Number of figures:** 2

**Number of tables:** 8

**Number of references:** 25

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Thesis defended on date:** September 28<sup>th</sup> 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