Utjecaj smjese lucerne s travama na pojavu korova i prinos krme

Tadić, Vanja

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:165251

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Vanja Tadić
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo
Smjer Zaštita bilja

UTJECAJ SMJESE LUCERNE S TRAVAMA NA POJAVU KOROVA I PRINOS KRME

Diplomski rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Vanja Tadić
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo
Smjer Zaštita bilja

UTJECAJ SMJESE LUCERNE S TRAVAMA NA POJAVU KOROVA I PRINOS KRME

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2018.

Sadržaj

1. UVOD 1
1.1. Cilj istraživanja 1
2. PREGLED LITERATURE 2
2.1. Zakorovljenost monokultura i smjesa lucerne s travama 2
2.2. Prinosi monokultura i smjesa lucerne s travama 4
3. MATERIJALI I METODE 10
4. REZULTATI 13
4.1. Zakorovljenost monokulture i smjesa lucerne s travama – floristička analiza 13
4.1.1. Sistematske značajke korova 13
4.1.2. Životne zajednice korovne flore 14
4.1.3. Ekološki indeksi korovne flore 15
4.2. Utjecaj monokulture i smjese lucerne s travama na prisutnost i broj jedinki korova 17
4.3. Utjecaj monokulture i smjesa lucerne s travama na svježu masu korova 20
4.4. Utjecaj monokulture i smjesa lucerne s travama na suhu masu korova 21
4.5. Prinosi monokulture i smjesa lucerne s travama 23
5. RASPRAVA 28
5.1. Zakorovljenost monokulture i smjesa lucerne s travama 28
5.2. Prinosi monokulture i smjesa lucerne s travama 29
5.3. Implikacije za proizvodnu praksu 29
6. ZAKLJUČAK 31
7. POPIS LITERATURE 32
8. SAŽETAK 35
9. SUMMARY 36
10. POPIS TABLICA 37
11. POPIS SLIKA 38
12. POPIS GRAFIKONA 39

Temeljna dokumentacijska kartica

Basic Documentation card

Popis kratica:

DTS – djetelinsko – travna smjesa

ST – suha tvar

SM – sirove masti

SV – sirova vlakna

NET – nedušične ekstraktivne tvari

SB – sirove bjelančevine

ADF (eng. Acid detergent fibre) – kisela detergentna vlakna

ZM – zelena masa

1. UVOD

Kvalitetna krmna smjesa se može dobiti kombiniranjem više vrsta trava i leguminoza prilikom sjetve. Leguminoze, u ovome slučaju lucerna (*Medicago sativa* L.) bogati su izvor proteina, dok trave imaju veći udio ugljikohidrata i koriste dušik proizveden od strane leguminoza kada se uzgajaju zajedno. Pri tome smanjuju ukupne troškove proizvodnje i smanjuju ovisnost o primjeni dušičnih gnojiva. Prema tome, mješavine leguminoza s travama mogu biti produktivnije od trava sijanih u monokulturi (Albayrak i Turk, 2013.). Produktivnost djetelinsko travnih smjesa ovisi o samom sastavu DTS-a, agrotehnici, načinu korištenja, te o prilagođenosti ekološkim uvjetima područja uzgoja kao i o stadiju zrelosti biljne mase u trenutku košnje. Osim navedenog, na prinos krme utječe i količina korova. Korov u travnim smjesama s lucernom može smanjiti prinos krme kompeticijom za hranjiva, vodu i svjetlo, a svojim udjelom u prinosu smanjiti i nutritivnu vrijednost.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istaživanja bio je ustanoviti utjecaj pridruživanja raznih vrsta trava lucerni (*Medicago sativa* L.) na zakorovljenost lucerne i prinos krme.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Zakorovljenost monokultura i smjesa lucerne s travama

Kao kod većine drugih ratarskih kultura korovi su i kod uzgoja lucerne ograničavajući čimbenik proizvodnje. Mišjakinja (*Stellaria media*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), čestoslavica (*Veronica officinalis*) i drugi ozimi korovi, koji se tijekom zime razvijaju dok lucerna miruje, mogu prvom proljetnom otkosu prepoloviti prinos. Osim što utječu na prinos, korovi znatno smanjuju kakvoću sijena, doprinose jačem napadu bolesti, prorjeđuju sklop, otežavaju žetvu, a otrovne vrste mogu utjecati i na zdravlje životinja. Mjere borbe protiv korova treba prvo usmjeriti na kulturalne, a tek onda na kemijske. Kulturalne podrazumijevaju poštivanje plodoreda, pravilan odabir sorte u odnosu na područje uzgoja, odabir sorte koja brzo niče i koja je dugovječna, sjetvu čistog sjemena, sjetvu na površinu bez korova, obavljanje košnje u pravilnim razmacima i sl. (Barić, 2008.).

Korovna flora u lucerni ovisi uvelike o rokovima sjetve, a brojne korovne vrste čine velike štete s obzirom na brži porast u odnosu na lucernu. U početnom razvoju lucerna se vrlo teško nadmeće s korovima, što može rezultirati slabim i prorijeđenim sklopom. U proljetnom sjetvenom roku u lucerni se javljaju ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), loboda (*Chenopodium album* L.), šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), dvornici (*Polygonum* spp.), muhari (*Setaria* spp.) te koštan (*Echinochloa crus-galli* (L.) PB.). Ukoliko se lucerna sije koncem ljeta odnosno u jesenskom roku najčešće se u njoj javljaju kamilica (*Matricaria chamomila* L.), pastirska torbica (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), čestoslavice (*Veronica* spp.) te crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum* L.) (Ostojić, 2004.). Pacanoski i sur. (2017.) kao dominantne korovne vrste u lucerni navode smrdljivi jarmen (*Anthemis cotula* L.), pastirsku torbicu (*C. bursa pastoris*) te maslačak (*Taraxacum officinale* Web.), mišji repak (*Alopecurus myosuroides* Huds.), livadna vlasnjača (*Poa pratensis* L.), proljetna prosulja (*Millium vernale* M. Bieb.) te talijin uročnjak (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.).

Broj korova u lucerni moguće je smanjiti sjetvom u smjesi s različitim travama (Spandl i sur., 1996.), s obzirom da je monokultura lucerne osjetljivija na pojavnost korova u odnosu na smjese lucerne (McCaskill i sur., 2016.).

Sanderson i sur. (2012.) istraživali su utjecaj monokultura i smjesa leguminoza i trava na pojavnost korovnih vrsta. U pokusu su testirane monokulture klupčaste oštrice, pirike, lucerne i bijele djeteline te njihove smjese. Rezultati pokusa su pokazali da su smjese leguminoza i trava imale manji broj korovnih jedinki po m^2 u odnosu na monokulture, posebice u smjesama s klupčastom oštricom.

Utjecaj sjetve smjesa lucerne s višegodišnjim travama na pojavu korova istraživali su Spandl i sur. (1996.). Tretmani su se sastojali od monokulture lucerne, te smjesa s tupim ovsikom, klupčastom oštricom, mačjim repkom odnosno livadnom vlasnjačom. U tretmanima sa smjesom lucerne i klupčaste oštrice odnosno livadne vlasnjače smanjena je masa korova te broj jedinki maslačka (*T. officinale*) za 71% u odnosu na tretman monokulture lucerne.

Utjecaj broja vrsta u smjesi trava i leguminoza na korove istraživali su Sanderson i sur. (2005.). U pokusima su istraživani sljedeći tretmani: smjesa dvije vrste (klupčasta oštrica + bijela djetelina), smjesa tri vrste (klupčasta oštrica + bijela djetelina + cikorija), smjesa šest vrsta (klupčasta oštrica + vlasulja trstikasta + višegodišnji ljulj + crvena djetelina + roščićava svinduša + cikorija), te smjesa devet vrsta (klupčasta oštrica + vlasulja trstikasta + višegodišnji ljulj + crvena djetelina + roščićava svinduša + cikorija + bijela djetelina + lucerna + livadna vlasnjača). Rezultati pokusa pokazali su najmanji broj korovnih vrsta u tretmanima sa šest odnosno devet vrsta u smjesi.

Liu i sur. (2008.) zabilježili su sljedeće korovne vrste u esparzeti: *C. album, L. purpureum, Galium aparine* L., *Senecio vulgaris* L., *Atriplex patula* L., *Sonchus oleraceus* L.

Sjetva kombinacije krmnih usjeva kako bi se stvorilo visoko kompetitivno okruženje može biti efektivna mjera suzbijanja korova. Formuliranje travno-leguminoznih smjesa zahtjeva poznavanje omjera svake vrste u smjesi čime se postiže produktivnost i pospješuje uništavanje korova. Sanderson i sur. (2013.) su proveli istraživanje kako bi utvrdili omjere travno-leguminoznih smjesa u sjetvi krme te njihov utjecaj na prinos i uništavanje korova. Pošli su od pretpostavke da će smjese s ujednačenijim omjerima vrsta imati veću produktivnost i manje korova od smjesa u kojima prevladava jedna ili dvije vrste ili monokultura. Dva pokusa s 15 smjesa i monokultura u svakome pokusu su zasijani u jesen 2008. na 4 lokacije u Pennsylvaniji i Wisconsinu (SAD). U svakom pokusu je bilo četiri monokulture, četiri smjese u kojima dominira po jedna vrsta, šest smjesa u kojima dominiraju

dvije vrste i jedna smjesa s jednakim udjelom vrsta. Smjese i monokulture su pokošene 4 do 5 puta godišnje od 2009. do 2011. Smjese su često imale prosječno više biomase od leguminoza i dušikom gnojenih travnih monokultura. Smjese s izjednačenim udjelima vrsta u usjevu ipak nisu imale više biomase ili manje korova od drugih smjesa trava. Razlike u prinosima su bile povezane s dominantnom vrstom u smjesi. Optinmalni postotak leguminoza (30-40 %) u pokošenoj biomasi je postignut korištenjem optimalnih udjela sjemena leguminoza (mahunarki) i trava.

2.2. Prinosi monokultura i smjesa lucerne s travama

Leto i sur., (2008.) su u trogodišnjem istraživanju nastojali utvrditi prinos i kemijski sastav 13 introduciranih kultivara trava i 4 kultivara lucerne. Pokus je proveden u brdsko planinskom-području Republike Hrvatske. U prvoj godini provedbe pokusa najveći prinosi suhe tvari utvđeni su kod kutivara engleskog ljulja (*Lolium perenne* L.) ″Pimpernel″ i ″Calibra″, te kultivara mačjeg repka (*Phleum pratense* L.) ″Richmond″ s prosječnom masom 10,5 t/ha. Najniži prinos ST utvrđen je kod blješca (*Phalaris arundinacea* L.) i to 6,35 t/ha. U drugoj godini provedbe pokusa najveći prinosi ST utvrđeni su kod nacrvene vlasulje (*Festuca rubra* L.), blješca, bezosate stoklase (*Bromus inermis* Leyss.), livadne vlasulje (*Festuca pratensis* Huds.), klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* L.) te engleskog ljulja s prosjekom 14,9 t/ha. Najslabiju produktivnost ST imali su westerwoldski ljulj i talijanski ljulj (*Lolium multuflorum* Lam) s prosječnom masom 9,8 t/ha. U trećoj godini pokusa najveći prinos ST utvrđen je kod blješca (12,89 t/ha), zatim kod bezosate stoklase i klupčaste oštrice s 20 % nižim prinosom. Utvrđene su značajne razlike ($P<0.05$) među kultivarima u svim praćenim parametrima kemijskog sastava, osim za sadržaj nedušičnih ekstraktivnih tvari (NET). Najviše sirovih bjelančevina imali su bezosata stoklasa, talijanski ljulj, kultivari klupčaste oštrice, blještac, livadna vlasulja, westerwoldski ljulj, mačji repak (prosječno 24,78 %). Najniži sadržaj sirovih vlakana utvrđen je kod westerwoldskog ljulja (18,07 %), te kod livadne vlasulje, talijanskog ljulja i blješca (prosječno 19,7 %). Ni u jednoj godini istraživanja nije bilo značajnih razlika u prinosima suhe tvari među kultivarima lucerne ($P>0.05$). Prosječni prinos ST svih kultivara u prvoj godini iznosio je 7,07 t/ha, u drugoj godini 10,94 t/ha, a u trećoj godini 12,78 t/ha. Prosječni sadržaj sirovih bjelančevina iznosio je 28,20 %, dok su sadržaji sirove masti (SM), sirovih vlakana (SV) i NET iznosili 3,73 %, 16,15 % i 29,19 %.

Sleugh i sur., (1998.) su proveli istraživanje kako bi utvrdili utjecaj lucerne, svinđuše (*Lotus corniculatus* L.) i djeteline (*Trifolium ambiguum*) uzgajane u smjesi s klupčastom oštricom, bezosatom stoklasom i srednjom pirikom (*Thinopyrum intermedium*) na godišnji raspon prinosa i kvalitete krme. Parcele svake vrste u monokulturi i smjese leguminoza i trava su postavljenje po slučajnom blok sustavu. Prinos je mjeren mjesečno tijekom 1995. i 1996. godine. Koncentracija ST, NET-a i sirovih bjelančevina su izmjerene za svaku monokulturu ili smjesu. Ukupni prinos u prvoj godini je bio najveći kod monokulture lucerne (13400 kg/ha^{-1}), smjese lucerne s pirikom (12700 kg/ha^{-1}) i smjese lucerne s bezosatom stoklasom (12600 kg/ha^{-1}), dok je u drugoj godini iznosio 7500, 6800 i 6700 kg/ha^{-1}. Djetelina je imala najniži sadržaj NET-a (357 g/kg^{-1}) i najviši sadržaj ST (740 g/kg^{-1}) u usporedbi s ostalom krmom. Količina prinosa, SB i ST kod monokultura je bila niža od one kod smjesa leguminoze s travama ili monokulture leguminoza. Leguminoze (mahunarke) su poboljšale sezonsku distribuciju prinosa i kvalitetu krme povećanjem produktivnosti u daljnim otkosima. Prinos lucerne s pirikom je bio jednak ili veći od ostalih smjesa lucerne s travama i može biti vrijedna leguminozno-travna alternativa.

U Turskoj je provedeno istraživanje kako bi se utvrdio utjecaj starenja usjeva lucerne na pojavu korova, prinos ST, gustoću usjeva i sadržaj sirovih bjelančevina, udio NET-a i kiselih detergentnih vlakan (eng. ADF). Starenje lucerišta je smanjilo prinos ST i povisilo udio i gustoću korova. Prinos ST u prvoj godini je iznosio 5533 kg/ha, dok je u sedmoj godini iznosio 3039 kg/ha što čini razliku od 2494 kg/ha. Gustoća usjeva je bila najveća u početku razvoja te je postepeno padala s 225,6 biljaka/m^2 u prvoj godini na 37,4 biljke/m^2 u sedmoj godini. Kako se gustoća sklopa prorjeđivala svake godine, tako se gustoća korova povećavala. U prvoj godini udio korova u lucerištu je iznosio 21,5 %, dok se u sedmoj godini povećao na 51,1 % uz to da je nakon formiranja sklopa udio korova u drugoj i trećoj godini iznosio 7,6 %, odnosno 6 % te se postepeno povećavao starenjem lucerišta. Na udio bjelančevina, ADF-a i NET-a u krmi je značajno utjecalo starenje lucerišta. Sirove bjelančevine su značajno smanjenje (17,77 % u prvoj godini na 16,14 % u posljednjoj godini), a udio ADF-a i NET-a je bio veći u starijem lucerištu (ADF 16,88 % u prvoj godini – 24,59 % u sedmoj godini, NET 23,36 % u prvoj i 33,62 % u sedmoj godini) (Coruh i Tan, 2008.).

Knežević i sur. (2004.) su proveli poljski pokus kako bi utvrdili ovisnost različitih metoda sjetve o produktivnosti i floističkom sastavu travnjaka. Pokus je proveden kod Siska u razdoblju od 1999. do 2001., u 5 različith metoda sjetve: 1. Direktna sjetva u kukuruzište na

razmak redova sjetve 18 cm, 2. Direktna sjetva u kukuruzište na razmak redova 9 cm, 3. Klasična sjetva (oranje na 20 cm, predsjetvena priprema i sjetva), 4. Renoviranje prirodnog travnjaka direktnom sjetvom u postojeću tratinu, bez primjene herbicida, 5. Kontrola prirodnog travnjaka. U istraživačkom razdoblju najproduktivniji je travnjak bio onaj zasnovan klasičnom sjetvom s prosjekom zelene mase od 38,84 t/ha i 7,11 t/ha ST. Kod druge metode, sjetve u kukuruzište na razmak redova 9 cm zabilježeni su manji prinosi zelene mase i ST za oko 7 %, a kod sjetve u kukuruzište na razmak 18 cm 26 % manje zelene mase i 22 % manje ST u odnosu na klasičnu sjetvu. Najslabiji prinosi su zabilježeni su kod renoviranja prirodnog travnjaka i kontrole prirodnog travnjaka, među kojima nije bilo značajne razlike. Užim razmakom redova direktnom sjetvom u kukuruzište dobiven je 26 % veći prinos zelene mase i 18 % veći prinos ST u odnosu na sjetvu u kukuruzište s razmakom 18 cm. Najveći prinos trava utvrđen je kod sjetve u kukuruzište na 9 cm razmaka i to 3,38 t/ha, a najmanji kod četvrte i pete metode (1,93 t/ha i 1,97 t/ha). Najveći relativni udio trava u prinosu ST utvrđen je kod pete i četvrte metode (68,7 % i 67,4 %), najmanji kod klasične sjetve (39,74 %). Najveći prinos (3,19 t/ha) i udio mahunarki u prinosu ST (44,8 %) dobiven je na klasično zasijanoj djetelinsko-travnoj smjesi, a najmanje na prirodnoj livadi (0,28 t/ha i 9,8 %) i renoviranom travnjaku (0,38 t/ha i 13,2%). Najveći prinos zeljanica utvrđen je kod sjetve u kukuruzište na razmak 18 cm i to 1,24 t/ha, gdje je uz prirodnu livadu utvrđen i najveći udio zeljanica u prinosu ST (22,35 %). Najmanji prinos zeljanica utvrđen je na renoviranom travnjaku i to 0,55 t/ha, a najmanji relativni udio zeljanica u prinosu ST na travnjaku zasijanom u kukuruzištu na razmaku 9 cm (12,8 %) i kod klasične sjetve (15,45 %).

Prema Bošnjaku i sur., (2006.) dužina trajanja djetelinsko-travnih smjesa i variranje prinosa ovise o različitosti klimatskih i pedoloških prilika. Provedeno je istraživanje s ciljem utvrđivanja produktivnosti DTS-a za košnju, sastavljenih od kultivara različitog porijekla, u širokom rasponu ekoloških čimbenika proizvodnje. Ukupni godišnji prinos ST DTS-a domaćih kultivara (17,48 t/ha 2002. godine i 10,08 t/ha 2003. godine) bio je viši u usporedbi s introduciranim kultivarima u obje godine istraživanja (16,93 t/ha 2002. godine i 9,33 t/ha 2003. godine). Analizom kumulativnih prinosa DTS-a po otkosima, DTS sastavljen od domaćih kultivara pokazao je znatno bolje prinose ST u usporedbi s DTS-om sastavljenim od introduciranih kultivara, kao rezultat bolje adaptacije domaćih kultivara na ekološke uvjete proizvodnih područja u kojima je istraživanje provedeno.

Lucerna (*Medicago sativa* L.) u idealnim uvjetima ima vijek korištenja 7 godina, iako to u suvremenim uvjetima korištenja lucerišta iznosi 4 do 5 godina, pa i kraće ukoliko se radi o kiselim tlima. Do skraćenja vijeka korištenja lucerišta dolazi zbog toga što se prorjeđenje sklopa očituje do te mjere da se prinos smanji na razinu na kojoj ga je neopravdano ekonomski iskorištavati (Halagić i sur., 1992.). Peterson (2016.) navodi da trave sadrže više NDF vlakana od lucerne, a uz to su ta vlakna veće propavljivosti nego ona kod lucerne, što automatski podiže energetsku vrijednost krme. Kao najbolje pratitelje lucerne navodi klupčastu oštricu i vlasulju trstikastu zbog svog povoljnog jesenskog prinosa. Prema istraživanju Bijelića i sur. (2013.) provedenog kod Beograda lucerna je zasijana u monokulturi, u smjesi s klupčastom oštricom i smjesi s klupčastom oštricom i vlasuljom trstikastom, svaka smjesa u jednakom omjeru. Rezultati pokusa su pokazali da je čista lucerna dala za oko 10 % više godišnje prinose u odnosu na smjese s travama. Pokusne varijante negnojene dušikom su također imale prinos oko 9 t/ha ST što pokazuje na samodostatnost smjesa za postizanje visokih prinosa u jednakom omjeru lucerne s travama (Tablica 1.).

Tablica 1. Prinos ST i udio lucerne u prinosu smjesa s klupčastom oštricom i vlasuljom trstikastom kroz 3 godine korištenja i različitom razinom N – gnojidbe (Bijelić i sur., 2013.)

	Prinos ST (T/ha)			
Kultura	**1. godina**	**2. godina**	**3. godina**	**Prosjek**
Lucerna	10,3	10,0	10,4	10,5
Lucerna + klupčasta oštrica	10,7	9,1	8,9	9,8
Lucerna + kl.oštrica + vlasulja trstikasta	9,7	8,9	8,9	9,5
Razina N-gnojidbe (kgN/ha)				
0	9,9	9,1	8,9	9,1
70	10,7	9,4	9,8	9,8
140	10,2	9,5	9,5	9,6
	Udio lucerne u prinosu ST (%)			
0	60,9	68,1	71,4	
70	50,4	56,4	68,1	
140	44,9	49,8	61,4	

Vlasulja trstikasta (*Festuca arundinacea* L.) je visoka trava koja se sije u čistoj kulturi ili u smjesi s drugim travama i mahunarkama za korištenje ispašom i košnjom za proizvodnju sijena, silaže i sjenaže. Otporna je na sušu, ali i na višak vode te hladnoću (zimi ostaje zelena). Ovisno o agrotehnici i vlazi tla, vlasulja trstikasta ostvaruje prinose sijena u rasponu od 7 do

12 t/ha, što znači da bi očekivani prinos ST mogao biti oko 10 t/ha (Stjepanović i sur., 2008.). U SAD-u su Dobson i sur. (1978.) ispitivali proizvodnost vlasulje trstikaste pod različitom količinom gnojidbe i visine košnje te su došli do rezultata koji pokazuju da smanjenje visine košnje s 10 cm na 5 cm od tla povećava godišnji prinos s 5,5 t/ha ST na 6,7 t/ha ST. Jednako tako, povećanje gnojidbe s 56 kg/ha N na 224 kg/ha N povećalo je prinos s 3,6 t/ha ST na 8,8 t/ha ST.

Vlasulja livadna (*Festuca pratensis* Huds.) je visoka višegodišnja trava s vijekom korištenja 8 do 10 godina. Ubraja se među najvrijednije i najkvalitetnije visoke trave. Koristi se za ispašu i košnju, a sije se u monokulturi ili u smjesama s mahunarkama kao što je lucerna. Očekivani godišnji prinos sijena je 12 t/ha ili oko 10 t/ha ST, a najveći dio prirasta stvara u prvom proljetnom porastu. (Stjepanović i sur., 2008.).

Tablica 2. Prinosi vlasuje livadne po godinama i otkosima (Leto i sur., 2006.)

Prinos ST (t/ha)	**1. otkos**	**2. otkos**	**3. otkos**	**Godišnji prinos**
1. godina	5,04	2,01	2,04	9,10
2. godina	6,05	3,88	4,97	14,90
3. godina	4,28	1,30	2,16	7,74

U Tablici 2. prikazani su prinosi vlasulje livadne u planinskoj klimi Medvednice. Vidljivo je kako je vlasulja livadna najveći godišnji prinos imala u drugoj godini korištenja u količini od 14,9 t/ha ST, dok je najmanji prinos bio u trećoj godini i to 7, 74 t/ha ST. Što se tiče distribucije prinosa po otkosima, najveći prinosi su bili u prvome proljetnom otkosu, zatim u trećem (jesenskom) otkosu, a najmanji prinosi su bili u drugome otkosu (Leto i sur., 2006.).

Engleski ljulj (*Lolium perenne* L.) je niska trava rasprostranjena na gotovo svim kontinentima. Ubraja se među najkvalitetnije trave, a koristi se kao ispaša za sve vrste stoke, ali i za košnju u svrhu proizvodnje sijena (Stjepanović i sur., 2008.). Engleski ljulj ima relativno visoke prinose ukoliko ima dostupnu vlagu, odnosno ukoliko se uzgaja u humidnoj klimi. Leto i sur. (2006.) su proveli istraživanje na Medvednici, na 600 m n/v, kod dvije sorte engleskog ljulja, uz tri otkosa godišnje te su zabilježili prinose u rasponu od 9,1 do 13,8 t/ha ST. Planinska klima je povoljno djelovala na engleski ljulj uz prisutnost dovoljne količine oborina u ljetnim mjesecima. Distribucija prinosa po otkosima je iznosila: 45 % u prvome otkosu, 20 % u drugome (ljetnom) otkosu i oko 35 % u trećem otkosu

Klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L.) je jedna od najraširenijih trava u skoro svim prirodnim travnjacima. Cijenjena je kao stočna hrana jer je ima selekcioniran veliki broj kultivara za različite primjene, odnosno košnju, ispašu, zatravljivanje voćnjaka i slično. Daje visoke prinose zelene mase (do 70 t/ha) i sijena 10 – 15 t/ha. Puni zarvoj postiže u drugoj godini proizvodnje, a u povoljnim uvjetima može se koristit 3-4 puta godišnje, pa i više (Stjepanović i sur., 2008.). U istraživanju provedenom na Medvednici Leto i sur. (2006.) su u prvoj godini korištenja dobili relativno niske prinose (oko 7 t/ha ST). U idućim godinama je prinos bio znatno veći, a najveći je bio u drugoj godini i iznosio nešto manje od 14 t/a ST (Tablica 3.).

Tablica 3. Prinosi klupčaste oštrice po godinama i otkosima (Leto i sur., 2006.)

Prinos ST (t/ha)	**1. otkos**	**2. otkos**	**3. otkos**	**Godišnji prinos**
1. godina	3,52	1,42	2,33	7,27
2. godina	5,73	3,37	4,55	13,65
3. godina	4,49	2,26	3,59	10,34

Esparzeta (*Onobrychis viciifolia* Scop.) je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice mahunarki (*Fabaceae*). U usporedbi s lucernom daje poprilično niže prinose. Peel i sur. (2004.) su proveli dvogodišnje istraživanje u Oregonu (SAD) uz primjenu različitih režima navodnjavanja. Koristili su 13 sorata i populacija esparzete iz različitih dijelova svijeta i sve sorte su dale niže prinse ST u odnosu na lucernu. Proječni prinos esparzete se kretao od 8,9 t/ha ST kod najslabijeg navodnjavanja do 11,6 t/ha kod najveće količine vode, što je za skoro duplo manje od prinosa lucerne (16,3 – 20,7 t/ha ST). Distribucija prinosa po otkosima kod esparzete se također pokazala nepovoljnijom u odnosu na lucernu, pa je tako 53 % prinosa dobiveno u prvome otkosu, a ostatak u preostala tri otkosa (Tablica 4.).

Tablica 4. Prosječni prinosi ST lucerne i esparzete kroz dvije godine uz različitu razinu navodnjavanja i broj otkosa (Peel i sur., 2004.)

Razina navodnjavanja (mm)	**8**	**35**	**66**	**78**	**Prosjek**
Lucerna „Desert“ (t/ha)	16,3	18,0	18,5	20,7	18,4
Esparzeta „Pola“ (t/ha)	9,5	13,1	14,1	16,7	13,4
Esparzeta prosjek (t/ha)	8,9	9,6	11,4	11,6	10,4
Otkos	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**Suma**
Lucerna „Desert“ (t/ha)	5,9	5,3	4,7	2,4	18,4
Esparzeta „Pola“ (t/ha)	5,7	3,4	2,6	1,6	13,4
Esparzeta prosjek (t/ha)	5,5	2,1	1,5	1,3	10,4

3. MATERIJALI I METODE

Poljski pokus je zasijan početkom listopada 2014. godine u Tenji po shemi slučajnog bloknog rasporeda (Vasilj, 2000.) u tri ponavljanja, s dimenzijama osnovne parcelice 1 m × 6 m, odnosno površine 6 m^2. Ispitivane varijante i primijenjene norme sjetve prikazane su u Tablici 5.

Tablica 5. Ispitivane varijante pokusa i primijenjene norme sjetve

R.br.	Pokusna varijanta	Norma sjetve u monokulturi (kg/ha)	Norma reducirana na (%) od sklopa u monokulturi	Primijenjena norma sjetve (kg/ha)
1	Lucerna monokultura	20	100 %	20
2	Lucerna + Klupčasta oštrica	20 30	75 % 25 %	15 7,5
3	Lucerna + Vlasulja trstikasta	20 40	75 % 25 %	15 10
4	Lucerna + Vlasulja livadna	20 40	75 % 25 %	15 10
5	Lucerna + Vlasulja nacrvena Vlasulja trstikasta Klupčasta oštrica Engleski ljulj	20 30 40 30 30	100 % 75 % 25 % 25 % 25 %	20 22,5 10 7,5 7,5
6	Lucerna + Vlasulja nacrvena Engleski ljulj	20 30 30	100 % 130 % 25 %	20 39 7,5
7	Esparzeta monokultura	100	100 %	100

Korištene sorte krmnog bilja su bile porijeklom od Bc-Instituta iz Rugvice: lucerna „Mirna“, klupčasta oštrica „B-15“, vlasulja trstikasta „B-18“, vlasulja livadna „Zelena dolina“, vlasulja nacrvena „Korana“ i engleski ljulj „Šampion“, te esparzeta „Perly“ porijeklom iz Švicarske (Delley Samen und Pflanzen AG). Preporučene norme sjetve za usjeve u monokulturi

dobivene su od savjetnika Bc-Instituta. Sjetva je obavljena ručno, razbacivanjem širom (omaške) unutar pokusne parcelice, a sjeme je potom unešeno u tlo ručnim grabljama.

Zbog relativno kasnog roka sjetve, pokusne parcelice su nakon sjetve prekrivene agrilnom folijom „Lutrasil“. Tijekom studenog 2014. ustanovljeno je nicanje zasijanih biljaka. Krajem veljače 2015. agrilna folija je skinuta s pokusa i ustanovljeno je odlično prezimljenje zasijanih biljaka.

Praćenje populacije korova provedeno je determinacijom korovnih vrsta, utvrđivanjem brojnosti jedinki po m2, te mjerenjem suhe i svježe mase po m^2. Zakorovljenost usjeva utvrđena je na osnovi broja korova početkom travnja 2015. Uzorci korovnih biljaka za botaničku analizu uzeti su s površine od 0,25 m^2 na tri slučajno odabrana mjesta u svakoj pokusnoj parcelici, tj. ukupno devet ponavljanja za svaku varijantu u pokusu. Broj biljaka izražen je po m^2, a suha i svježa masa u g/m^2. Korovne vrste determinirane su koristeći odgovarajuće priručnike (Knežević, 2006.), a rezultati su obrađeni odgovarajućim statističkim metodama. Košnja pokusa je obavljena u 2 roka (Slika 1.):

1. rok: 8. svibanj 2015. i
2. rok: 16. lipanj 2015.



Slika 1. Košnja pokusnih parcela

Izvor: R. Gantner

Lucerna je bila u fazi početka cvatnje u oba roka košnje. Trave su u prvom roku košnje bile u fazi početka metličanja odnosno klasanja, a u drugom roku u vegetativnoj fazi.

Košnja pokusnih parcelica obavljana je ručnom kosom. Sva pokošena nadzemna masa svake parcelice je odmah nakon košnje izvagana kako bi se dobio prinos svježe zelene mase. Iz

prinosa parcelica odmah je uzet i izvagan slučajni poduzarak, za razdvajanje na komponente (trava, lucerna i korovi) i naknandna laboratorijska mjerenja (sadržaj suhe tvari u svježoj zelenoj masi i kemijske analize). Sadržaj suhe tvari u svježoj zelenoj masi određen je u Laboratoriju za hranidbu i fiziologiju životinja Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Prinosi parcelica preračunati su na prinose po hektaru (t/ha), a prinos suhe tvari određen je kao umnožak prinosa sviježe zelene mase i sadržaja suhe tvari u svježoj zelenoj masi. Udjeli pojedinih komponenti u ukupnom prinosu izraženi su u masenom postotku čiste suhe tvari.

4. REZULTATI

4.1. Zakorovljenost monokulture i smjesa lucerne s travama – floristička analiza

4.1.1. Sistematske značajke korovne flore

Floristička analiza korovne flore na pokusu u tretmanima s monokulturom lucerne, smjese lucerne s travama i monokulture esparzete pokazala je prisutnost 13 korovnih vrsta (Slika 2.) (Tablica 6.). Determinirane korovne vrste pripadaju u jedan odjeljak, dva razreda, šest redova, sedam porodica i 12 rodova. U okviru razreda *Magnoliopsida* (*Dycotyledoneae*) utvrđeno je 11 korovnih vrsta, i to: *Arabidopsis thaliana, Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Lamium purpureum*, *Matricaria chamomilla*, *Rumex obtusifolius*, *Sonchus oleraceus*, *Stelaria media*, *Thlaspi arvense*, *Veronica hederifolia*, te *Veronica persica*. U okviru razreda *Liliopsida* (*Monocotyledoneae*) utvrđene su dvije korovne vrste (*Echinochloa crus-galli* i *Setaria viridis*) koje pripadaju porodici *Poaceae*. Najveći broj korovnih vrsta pripada porodicama *Asteraceae* i *Brassicaceae* u okviru kojima je utvrđeno po tri korovne vrste.



Slika 2. Prebrojavanje korova

Izvor: R. Gantner

Tablica 6. Sistematska pripadnost korovne flore u pokusu

1. Odjeljak	*Magnoliophyta* - sjemenjače		
1. 1. Pododjeljak	*Magnoliophytitina* - kritosjemenjače		
1. 1. 1. Razred	*Magnoliopsida* (*Dicotyledoneae*) - dvosupnice		
Red	Porodica	Broj rodova	Broj vrsta
Asterales	*Asteraceae*	3	3
Brassicales	*Brassicaceae*	3	3
Caryophyllales	*Caryophyllaceae*	1	1
Lamiales	*Lamiaceae*	1	1
Lamiales	*Plantaginaceae*	1	2
Polygonales	*Polygonaceae*	1	1
1.1.2. Razred	*Liliopsida* (*Monocotyledoneae*) – jednosupnice		
Red	Porodica	Broj rodova	Broj vrsta
Poales	*Poaceae*	2	2

4.1.2. Životne zajednice korovne flore

Sustav životnih oblika biljaka značajan je pokazatelj u korovnoj zajednici, a temelji se prema načinu preživljavanja biljaka u najnepovoljnijem godišnjem dobu (hladno ili sušno razdoblje). Prema ovom sustavu biljke se mogu klasificirati u nekoliko osnovnih životnih oblika: nanerofiti (N), drvenasti hamefiti (C), zeljasti hamefiti (Ch), hemikriptofiti (H), geofiti (G), terofiti (T), terofiti/hemikriptofiti (T,H) (Gračanin i Ilijanić, 1977., Knežević, 2006.).

Analizom korova u pokusu monokulture lucerne, smjese lucerne s travama te monokulture esparzete, utvrđena su četiri životna oblika korovnih vrsta: terofiti/hemikriptofiti, terofiti, hemikriptofiti i geofiti (Tablica 7.). Najveći broj korovnih vrsta pripada životnom obliku terofita/hemikriptofita (sedam vrsta), četiri vrste pripadaju skupini terofita, dok po jedna korovna vrsta pripada skupini hemikriptofita odnosno geofit.

Tablica 7. Životni oblici korovnih vrsta u pokusu

Korovna vrsta	Životni oblik
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.	T, H
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	T, H
Cirsium arvense (L.) Scop.	G
Echinochloa crus-galli (L.) PB.	T
Lamium purpureum L.	T, H
Matricaria chamomilla L.	T
Rumex obtusifolius L.	H
Setaria viridis (L.) PB.	T
Sonchus oleraceus L.	T, H
Stellaria media (L.) Vill.	T, H
Thlaspi arvense L.	T
Veronica hederifolia L.	T, H
Veronica persica Poir.	T, H

Životni oblik terofita/hemikriptofita pripada skupina bijaka koja u toplijim područjima živi samo jednu godinu, dok u drugim područjima prezimi u obliku rozete i dvogodišnja je. Terofiti pak predstavljaju jednogodišnje biljke koje prežive u obliku sjemenki, a hemikriptofiti obuhvaćaju zeljaste višegodišnje biljke s pupovima za obnavljanje pri samoj površini ili neposredno ispod površine tla. Višegodišnje biljke čiji pupovi prežive nepovoljno doba u obliku lukovica, gomolja ili podanaka pripadaju skupini geofita.

4.1.3. Ekološki indeksi korovne flore

Ekološki indeksi prikazani su u Tablici 8. za šest korovnih vrsta koje su imale u prosjeku najveći broj jedinki po m^2. Indikatorske vrijednosti prikazane su s obzirom na vlažnost (F), reakciju (pH) tla (R), opskrbe tla hranivima (N), sadržaj humusa (H), svjetlost (L) i temperaturu (T) (Knežević, 2006.).

Tablica 8. Indikatorske vrijednosti dominantnih korovnih vrsta u pokusu

Korovna vrsta	Ekološki indeksi					
	F	R	N	H	L	T
A. thaliana	2	3	3	3	4	3
C. bursa-pastoris	2	3	4	3	4	3
E. crus-galli	3	3	5	3	3	4
L. purpureum	3	4	4	3	4	3
S. media	3	3	4	3	3	3
V. persica	3	4	4	3	4	4

Prema floističkoj analizi četiri korovne vrste dolaze iz skupine F3 i dvije vrste iz skupine F2, što pokazuje da stanište nastanjuju korovne vrste sa širokom amplitudom staništa, te vrste koje su indikatori umjereno suhog staništa odnosno vrste koje su uglavnom rasprostranjene na suhom tlu.

Analiza indikatorskih vrijednosti s obzirom na reakciju tla (R) pokazala je da najveći broj vrsta pripada skupini biljaka koje su uglavnom rasprostranjene na slabo kiselom ili ponekad na neutralnom i slabo bazičnom tlu, ali nikada vrlo kiselom tlu.

Analizirajući indikatorsku vrijednost vezanu za opskrbu tla hranivima, posebice dušikom (N), većina korovnih vrsta pripada biljaka koje se nalaze na tlima bogato opskrbljenim hranivima.

S obzirom na sadržaj humusa u tlu (H), korovne vrste ukazuju na to da tlo sadrži osrednji sadržaj humusa. Prisutne korovne vrste vrlo se rijetko nalaze na tresetnom tlu.

Što se tiče svjetlosnih zahtjeva (L), analiza je pokazala da su prisutne korovne vrste većinom indikatori svjetla (L4), dok dio vrsta raste na polusjenovitim staništima (L4).

Prema indikatorskim vrijednostima za temperaturu, dominantne korovne vrste pripadaju skupinama T3 i T4 što karakterizira uglavnom široko rasprostranjene vrste te termofilne biljke.

4.2. Utjecaj monokulture i smjese lucerne s travama na prisutnost i broj jedinki korova

Tijekom istraživanja ukupno je zabilježeno 13 korovnih vrsta od toga devet jednogodišnjih širokolisnih, dvije višegodišnje širokolisne, te dvije jednogodišnje uskolisne vrste (Tablica 9.).

Tablica 9. Korovne vrste i broj jedinki po m^2 u pokusnim varijantama

Korovna vrsta	Varijante pokusa						
	1	2	3	4	5	6	7
A. thaliana	22,3	15,4	30,7	10,8	4,4	3,1	18,5
C. bursa-pastoris	8,7	5,6	6,0	2,7	1,3	-	3,1
C. arvense	-	-	-	-	-	-	0,7
E. crus-galli	4,8	2,1	4,3	1,7	0,7	1,6	7,6
L. purpureum	3,9	1,3	5,3	4,3	4,0	3,9	6,8
M. chamomilla	0,7	0,7	1,3	2,7	-	-	0,7
R. obtusifolius	0,7	0,3	-	-	0,7	-	-
S. oleraceus	1,0	0,7	2,0	3,3	-	2,2	3,0
S. media	46,9	20,3	38,7	45,7	18,5	20,3	106,7
S. viridis	3,0	-	0,7	5,3	-	-	6,5
T. arvense	0,7	1,3	1,7	-	0,7	-	0,7
V. hederifolia	1,0	-	-	-	-	-	2,1
V. persica	4,3	1,3	19,3	6,5	12,7	10,9	9,6
Ukupan broj korova po m^2	98,0	49,0	110,0	83,0	43,0	42,0	166,0

var 1 - L.; var 2 - L+ KO; var 3 - L+ VT.; var 4 - L + VL; var 5 - L + VN + VT + KO + ELJ; var 6 - L + VN + ELJ; var 7 - E

Najzastupljenija korovna vrsta koja je brojem dominirala u svim tretmanima bila je *S. media* čiji se broj jedinki kretao od 18,5 po m^2 u varijanti smjese lucerne s vlasuljom nacrvenom, vlasuljom trstikastom, klupčastom oštricom i engleskim ljuljem (Slika 3.) do 106,7 jedinki po m^2 u varijanti monokulture esparzete (Slika 4.) (Tablica 9.). Udio navedene vrste činio je od 35,2 do 64,3 % od ukupnog broja korovnih jedinki po m^2. Uz vrstu *S. media,*

zabilježen je veliki broj jednogodišnjih širokolisnih vrsta i to: *A. thaliana, C. bursa-pastoris* te *V. persica*, ovisno o tretmanu.





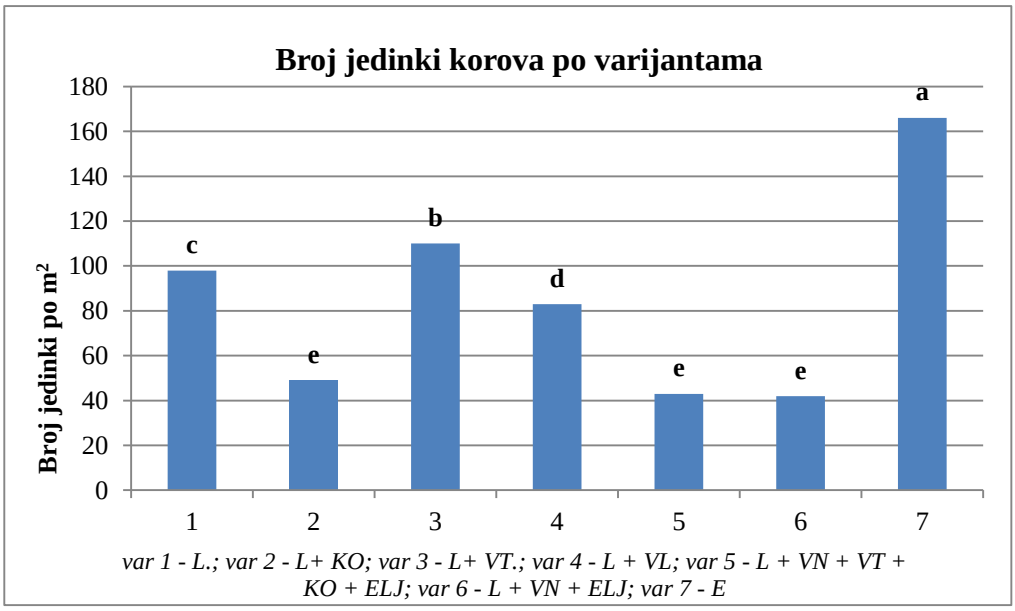
Slika 3. Smjesa lucerne s travama (5. pokusna varijanta) Slika 4. Esparzeta monokultura

Izvor: R. Gantner

U pokusu su zabilježe dvije jednogodišnje uskolisne vrste, *E. crus-galli* i *S. viridis*. U tretmanima monokulture lucerne te esparzete zabilježen je najveći broj vrste *E. crus-galli* (4,8 odnosno 7,6 jedinki po m^2), dok je najviši broj jedinki *S. viridis* utvrđen u monokulturi esparzete. U varijantama smjesa lucerne s više od dvije trave utvrđen je najniži broj uskolisnih korovnih vrsta.

Višegodišnji korovi bili su zastupljeni u malom broju, i to *C. arvense* samo u varijanti s esparzetom (0,7 jedinki po m^2), a *R. obtusifolius* s manje od 1 jedinke po m^2 u varijanti monokulture lucerne, smjesi lucerne s klupčastom oštricom, te smjesi lucerne s vlasuljom nacrvenom, vlasuljom trstikastom, klupčastom oštricom i engleskim ljuljem.

Statistička analiza broja korovnih jedinki po m^2 pokazala je da se broj jedinki u pokusu razlikovao statistički značajno u svim promatranim varijantama (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Broj korovnih jedinki po m^2 u varijantama pokusa

Varijanta monokulture lucerne u odnosu na varijante smjese lucerne s travama imala je statistički značajno veći broj korovnih jedinki po m^2 (98 jedinki po m^2) izuzev varijante smjese lucerne s vlasuljom trstikastom. Značajno niži broj jedinki utvrđen je u smjesi lucerne s vlasuljom livadnom (83 jedinke po m^2) i to za 15,3 % u odnosu na monokulturu lucerne.

Ipak, najmanji broj jedinki korova imale su varijante smjese lucerne s klupčastom oštricom (Slika 5.) te smjese s dvije odnosno tri trave. U navedenim tretmanima broj jedinki korova kretao se od 42 do 49 jedinki po m^2, a smanjenje broja korova u odnosu na monokulturu lucerne iznosilo je od 50 % do 57,1 %.



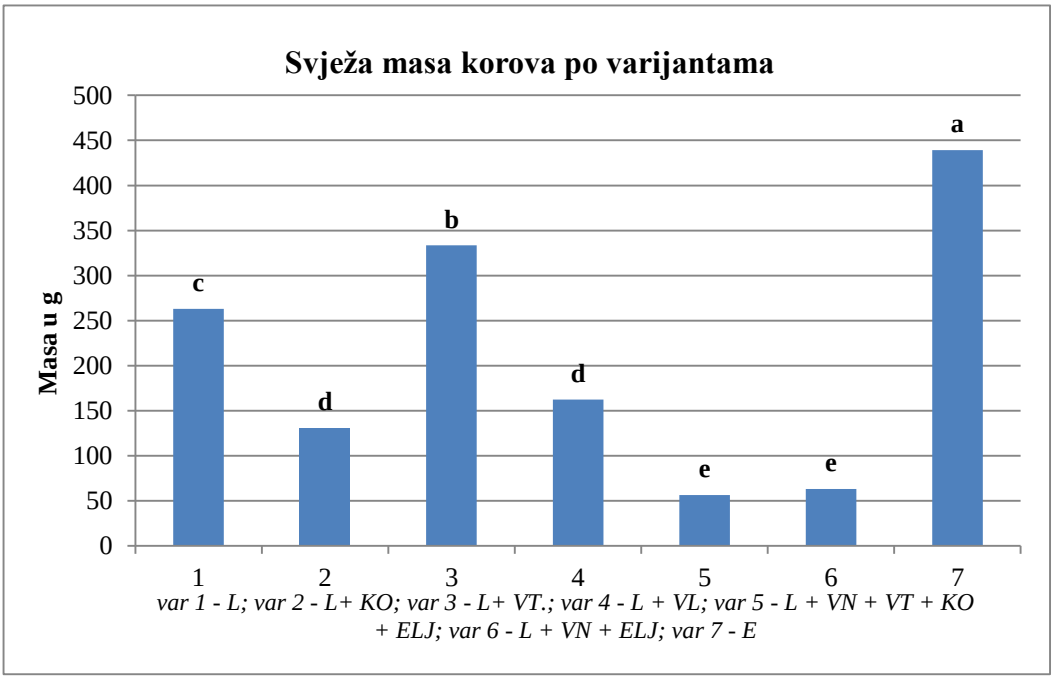
Slika 5. Smjesa lucerne i klupčaste oštrice

Izvor: R. Gantner

S druge strane, monokultura esparzete imala je najslabiji početni porast te je u ovoj varijanti zabilježen najveći broj korovnih jedinki (166 jedinki po m^2).

4.3. Utjecaj monokulture i smjesa lucerne s travama na svježu masu korova

Svježa nadzemna masa korovnih vrsta zabilježena u monokulturi lucerne, smjese lucerne s travama te monokulturi esparzete prikazana je grafikonom 2.



Grafikon 2. Svježa nadzemna masa korova u varijantama pokusa

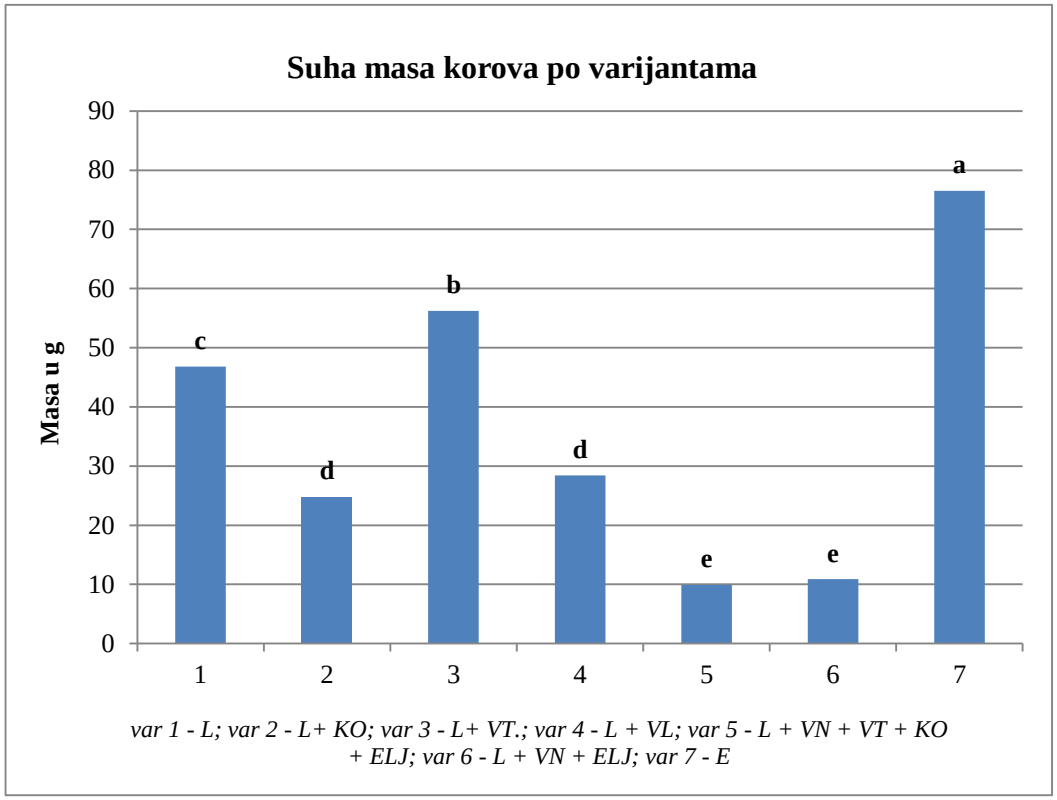
Svježa masa statistički se značajno razlikovala u svim promatranim varijantama. Najviša svježa masa korova zabilježena je u tretmanu s esparzetom i iznosila 439,3 g po m^2 te je bila za 67 % viša od svježe mase korova u varijanti monokulture lucerne. U varijanti monokulture lucerne svježa masa korova iznosila je 263 g po m^2, te je bila viša od svježe mase korova u svim smjesama lucerne s travama izuzev varijante lucerne u smjesi s vlasuljom trstikastom gdje je svježa masa iznosila 333,4 g po m^2.

Smjesa lucerne s dvije ili više trava imala je statistički značajno nižu zabilježenu svježu masu korova. Tako je najniža svježa masa korova bila u varijantama 5 i 6 gdje je iznosila 56,5 g i 63,2 g po m^2 odnosno bila za 78,5 i 75,9 % niža u odnosu na svježu masu korova u varijanti monokulture lucerne. Isto tako, smjesa lucerne s klupčastom oštricom te

smjesa lucerne s vlasuljom livadnom također su utjecale na značajno smanjenje svježe mase korova u odnosu na monokulturu lucerne.

4.4. Utjecaj monokulture i smjesa lucerne s travama na suhu masu korova

Suha nadzemna masa korova statistički se značajno razlikovala u tretmanu s monokulturom lucerne, monokulturom esparzete te u svim tretmanima sa smjesama lucerne s travama (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Suha nadzemna masa korova u varijantama pokusa

Kao i kod svježe mase, najviša suha masa korova zabilježena je u tretmanu s monokulturom esparzete i iznosila 76,5 g po m^2. Suha masa korova u tretmanu s monokulturom lucerne bila je viša od suhe mase u svim tretmanima smjese lucerne s travama, izuzev tretmana smjese lucerne s vlasuljom trstikastom. U potonjem je tretmanu zabilježena suha masa korova od 56,2 g po m^2, te je za 20,1 % bila viša od suhe mase zabilježe u monokulturi lucerne.

U svim ostalim tretmanima smjese lucerne s travama suha masa bila je statistički značajno smanjena te se kretala od 28,4 g po m^2 u tretmanu smjese lucerne s vlasuljom livadnom do 9,9 g po m^2 u tretmanu smjese lucerne s vlasuljom nacrvenom, vlasuljom trstikastom i klupčastom oštricom odnosno bila je niža od 39,3 do 78,8 % u odnosu na suhu masu zabilježenu u tretmanu s monokulturom lucerne.

4.5. Prinosi monokulture i smjesa lucerne s travama

Prinosi svih 7 pokusnih varijatni za prvi rok košnje (08. svibanj 2015.) su prikazani u Tablici 10. Prosječni prinosi zelene mase, suhe tvari i udjela komponenti u prinosu značajno su se razlikovali među pokusnim varijantama u prvom roku košnje.

Tablica 10. Prinosi i sastavne komponente prinosa pokusnih varijanti u prvom roku košnje

Varijanta pokusa	Prinos ZM (t/ha)	Sardžaj ST (%)	Prinos ST (t/ha)	Udio trava (% u ST)	Udio mahunarki (% u ST)	Udio korova (% u ST)
1. Lucerna monokultura	22,81	21,91	5,00	0,00	100,00	0,00
2. Lucerna + klupčasta oštrica	20,08	15,85	3,18	14,10	85,90	0,00
3. Lucerna + vlasulja trstikasta	21,83	22,26	4,86	22,09	77,91	0,00
4. Lucerna + vlasulja livadna	22,81	19,76	4,51	17,91	82,09	0,00
5. Lucerna + Vlasulja nacrvena Vlasulja trstikasta Klupčasta oštrica Engleski ljulj	30,75	19,29	5,93	59,18	40,82	0,00
6. Lucerna + Vlasulja nacrvena Engleski ljulj	27,72	19,33	5,36	66,30	33,70	0,00
7. Esparzeta monokultura	14,25	17,15	2,44	0,00	49,58	50,42
Prosjek pokusa	22,89	19,36	4,47	25,65	67,15	7,20
LSD $_{(p=0,05)}$	2,34		0,48	15,31	15,15	3,09

Pregledom Tablice 10. vidljivo je kako su najveće prinose zelene mase ostvarile površine zasijane lucernom u smjesi s travama. Pa je tako najveći prinos zelene mase ostvarila

smjesa pod rednim brojem 5., odnosno smjesa lucerne s vlasuljom nacrvenom (*Festuca rubra L.*), vlasuljom trstikastom (*Festuca arundinacea*), klupčastom oštricom (*Dactylis glomerata L.*) i engleskim ljuljem (*Lolium perenne L.*) (R.br. 5.) i to u količini od 30,75 t/ha. Prinos lucerne u monokulturi je iznosio 22,81 t/ha, lucerne i klupčaste oštrice 20,08 t/ha, lucerne i vlasulje trstikaste 21,03 t/ha, lucerne i vlasulje livadne 22,81 t/ha, lucerne, vlasulje nacrvene i engleskog ljulja 27,72 t/ha, dok je najmanji prinos zelene mase ostvarila esparzeta (*Onobrychis viciifolia*) u monokulturi i to 14,25 t/ha.

Udio ST u zelenoj masi bio je najveći kod smjese lucerne s vlasuljom trstikastom u koncentraciji 22,26 %, zatim kod lucerne u monokulturi 21,91 %. Udio ST u zelenoj masi za 4., 5., i 6. pokusnu varijantu se kretao oko 19 %, kod esparzete 17,15 %, dok je najmanji udio ST bio kod smjese lucerne s klupčastom oštricom (15,85 %).

Prinos ST je bio najveći kod 5. pokusne pokusne varijante (5,93 t/ha), zatim kod 6. pokusne varijante (5,36 t/ha). Lucerna u monokulturi je ostvarila prinos ST u količini od 5,00 t/ha, 3., i 4. pokusna varijanta su imale prinos ST preko 4,5 t/ha, lucerna s klupčastom oštricom 3,18 t/ha, dok je najmanji prinos ST imala esparzeta u monokulturi i to 2,44 t/ha.

Prinosi zelene mase, koncetracije ST u zelenoj masi i prinos ST su očekivano ponešto različiti kod drugom otkosa u odnosu na prvi. To se posebno odnosi na pad prinosa zelene mase i povećanje koncentracije ST u zelenoj masi i povećanje prinosa zelene mase (Tablica 11.). Pa je tako najveći prinos zelene mase bio kod smjese lucerne s klupčastom oštricom i to 19,83 t/ha. Približno tome bio je i prinos 5. pokusne varijante (19,72 t/ha). Lucerna u monokulturi je ostvarila prinos 18,69 t/ha, slično kao i 3., 4., i 6. pokusna varijanta, dok je najmanji prinos zelene mase u drugom otkosu ostvarila esparzeta u monokulturi i to 8,94 t/ha.

Što se tiče sadržaja ST u zelenoj masi, najveća koncentracija je izmjerena kod smjese lucerne i vlasulje trstikaste s udjelom 28,97 %. Smjesa lucerne, vlasulje nacrvene i engleskog ljulja imala je koncentraciju ST 27,71%, lucerna u monokulturi 27,44 %, smjesa lucerne i vlasulje livadne 26,96 %, smjesa lucerne i klupčaste oštrice 26,37 %, esparzeta u monokulturi 24,79 %, dok je najmanji udio ST u zelenoj masi imala 5. pokusna varijanta s koncentracijom 22,77 %.

Prinos ST u drugom otkosu je bio poprilično jednak kod svih pokusnih varijanti osim kod esparzete u monokulturi koja je imala najmanji prinos ST u količini od 2,22 t/ha. Najveći

prinos ST je imala smjesa lucerne i vlasulje trstikaste (5,26 t/ha), dok su preostale pokusne varijante bile u rasponu od 4,49 t/ha (5. pokusna varijanta) do 5,23 t/ha kod smjese lucerne s klupčastom oštricom.

Tablica 11. Prinosi i sastavne komponente prinosa pokusnih varijanti u drugom roku košnje

Varijanta pokusa	Prinos ZM (t/ha)	Sardžaj ST (%)	Prinos ST (t/ha)	Udio trava (% u ST)	Udio mahunarki (% u ST)	Udio korova (% u ST)
1. Lucerna monokultura	18,69	27,44	5,13	0,00	100,00	0,00
2. Lucerna + klupčasta oštrica	19,83	26,37	5,23	26,96	73,04	0,00
3. Lucerna + vlasulja trstikasta	18,17	28,97	5,26	15,68	84,32	0,00
4. Lucerna + vlasulja livadna	18,33	26,96	4,94	23,76	76,24	0,00
5. Lucerna + Vlasulja nacrvena Vlasulja trstikasta Klupčasta oštrica Engleski ljulj	19,72	22,77	4,49	53,15	46,85	0,00
6. Lucerna + Vlasulja nacrvena Engleski ljulj	18,61	27,71	5,16	51,45	48,55	0,00
7. Esparzeta monokultura	8,94	24,79	2,22	0,00	68,92	31,08
Prosjek pokusa	17,47	26,43	4,63	24,43	71,13	4,44
LSD $_{(p=0,05)}$	4,56		1,22	17,00	23,15	11,96

Prosječni prinosi zelene mase, koncentracije ST u zelenoj masi i prinosu ST, odnosno njihova razlika po otkosima je prikazana u Tablici 12. Prosječni prinos zelene mase u prvome otkosu je iznosio 22,89 t/ha, dok je u drugome otkosu prinos iznosio 17,47 t/ha što je za 5,42 t/ha ili 23,67 % manje u odnosu na prvi otkos. Za razliku od prinosa zelene mase, koncentracija ST u zelenoj masi se povećala s 19,36 % u prvome otkosu, na 26,43 % u

drugome otkosu, što čini razliku u koncentraciji ST od 7,07 %, odnosno 26,74 % po otkosima. Prinos ST je ostao približno jednak, ali je ipak nešto veći u drugome otkosu i iznosio je 4,63 t/ha, što je za 0,16 t/ha ili 3,45 % viši od prvoga roka košnje.

Tablica 12. Razlika prosječnih prinosa zelene mase, koncentracije ST u zelenoj masi i prinosu ST između otkosa

Otkosi	**Prinos zelene mase t/ha**	**Udio ST u zelenoj masi %**	**Prinos ST t/ha**
1. rok košnje	22,89	19,36	4,47
2. rok košnje	17,47	26,43	4,63
Razlika	**5,42**	**7,07**	**0,16**
Razlika %	**23,67 %**	**26,74 %**	**3,45 %**

S obzirom da je prema istraživanju profesorice Gordane Bukvić i sur. (1997.) u Osijeku udio prva dva otkosa u godišnjem prinosu suhe tvari lucerne bio 58,5%, te prema istraživanju Marcele Andreate-Koren i sur. (2015.) u Križevcima bio 49,3%, pretpostavka je da bi u ovom istraživanju udio prva dva otkosa u godišnjem prinosu mogao biti oko 55%. Zbog toga je moguće napraviti projekciju godišnjeg prinosa suhe tvari iako isti nije izmjeren u narednim porastima pokusnih varijanti (Tablica 13.). Za esparzetu je pretpostavljeno, u skladu s literaturom (Peel i sur., 2004.), da u narednim porastima daje vrlo male priraste.

Tablica 13. Kumulanta prinosa suhe tvari prva dva otkosa i projekcija godišnjeg prinosa suhe tvari pod pretpostavkom da lucerna u prva dva otkosa daje oko 55% godišnjeg prinosa, a trave 100%

Varijanta pokusa	Kumulanta prinosa ST prva dva otkosa (t/ha)	Projekcija godišnjeg prinosa (t/ha)
1. Lucerna monokultura	10,13	18,41
2. Lucerna + klupčasta oštrica	8,41	13,78
3. Lucerna + vlasulja trstikasta	10,12	16,85
4. Lucerna + vlasulja livadna	9,45	15,56
5. Lucerna +Vlasulja nacrvena+Vlasulja trstikasta+Klupčasta oštrica Engleski ljulj	10,42	14,13
6. Lucerna + Vlasulja nacrvena Engleski ljulj	10,52	14,04
7. Esparzeta monokultura	4,66	4,66
Prosjek pokusa	9,10	

5. RASPRAVA

5.1. Zakorovljenost monokulture i smjesa lucerne s travama

Floristočkom analizom korovne flore na pokusu u tretmanima (varijantama) s monokulturom lucerne, smjese lucerne s travama i monokulture esparzete utvrđena je prisutnost 13 korovnih vrsta. Dominantne korovne vrste bile jednogodišnji širokolisni korovi i to: *A. thaliana, C. bursa-pastoris, C. arvense, L. purpureum, S. media* te *V. persica*. Prema Ostojiću (2004.) navedene vrste najčešće su vrste koje se pojavljuju u jesenskom roku sjetve lucerne. Vrlo velik broj jedinki *C. bursa-pastoris* i *A. thaliana* u lucerni navode i Pacanoski i sur. (2017.). Osim jednogodišnjih, u pokusu su utvrđene i dvije višegodišnje širokolisne vrste, *C. arvense* i *R. obtusifolius*. Višegodišnji korovi u lucerni, kao što su *C. arvense, T. officinale, S. arvensis, Agropyron repens* (L.) PB. zakorovljuju lucernu u kasnijim godinama nasada te utječu negativno na prinos i perzistentnost nasada (Malik i Waddington, 1989.).

Rezultati pokusa pokazali su da je monokultura lucerne imala veći broj korovnih vrsta po m^2 te svježu i suhu masu korova u odnosu na smjese lucerne s travama, izuzev u varijanti sa smjesom lucerne i vlasulje trstikaste. Manji broj korovnih vrsta navode i Sanderson i sur. (2012.) u tretmanu smjese lucerne odnosno bijele djeteline s klupčastom oštricom. Slično navode i Spandl i sur. (1996.) prema kojima je masa korova značajno smanjena u smjesama lucerne s livadnom vlasnjačom odnosno kupčastom oštricom.

Najmanji broj korova po m^2 te njihova svježa i suha masa zabilježena je u tretmanima smjese lucerne i više trava. Slične rezultate navode i Sanderson i sur. (2005.) prema kojima broj vrsta u smjesi trava i leguminoza utječe na pojavnost korova. Rezultati njihovog pokusa ukazuju da su tretmani smjesa dvije ili tri vrste imali veći broj korovnih vrsta od tretmana u kojima je u smjesi sijano šest ili devet različitih vrsta.

Najveći broj korova, njihova svježa i suha masa, zabilježeni su u tretmanu s esparzetom. Esparzeta se smatra neagresivnim usjevom sa slabim porastom nakon košnje, te slabom kompeticijom u odnosu na korove (Carbonero i sur., 2011.). Prema Moyer (1985.) u prvoj godini uzgoja esparzete u tretmanima bez primjene herbicida čak 98 % biomase činila je korovna flora. Smjese esparzete s travama ili drugim leguminozama poboljšavaju uspostavljanje usjeva te smanjuju prisutnost korova (Cooper, 1972., Koivisto i Lane, 2001.).

Lui i sur. (2006.) preporučaju smjesu esparzete i livadne vlasulje u omjeru 2:1 za bolju uspostavu usjeva.

5.2. Prinosi monokulture i smjesa lucerne s travama

Pregledom dobivenih rezultata istraživanja u svrhu utvrđivanja prinosa monokulture i smjesa lucerne s travama vidljivo je nekoliko razlika, ali i sličnosti u odnosu na rezultate drugih pokusa (Poglavlje 2.2.) ovisno o načinu provedbe pokusa, klimatskim uvjetima i zemljopisnim razlikama između provedenih pokusa. Najveći prinos zelene mase (ZM) u 2 otkosa imala je 5. pokusna varijanta (50, 47 t/ha), lucerna u monokulturi je imala prinos od 41,5 t/ha ZM, dok je najmanji prinos zelene mase imala esparzeta i to u količini od 23,19 t/ha. Ako kumulativno gledamo prinos ST dva otkosa lucerne u monokulturi (5 t/ha + 5,13 t/ha = 10,13 t/ha) i napravimo projekciju godišnjeg prinosa dobijemo podatak da očekivani prinos ST na pokusnoj parceli u jednoj godini iznosi 18,41 t/ha. Bijelić i sur., (2013.) navode u svome pokusu prosječni godišnji prinos ST od 10,5 t/ha, dok Peel i sur., (2004.) u SAD-u uz različite režime navodnjavanja ostvaruju prinos ST od 16,3 t/ha do 20,7 t/ha s prosjekom 18,4 t/ha ST (Tablica 4.), što je identično s rezultatima pokusa u ovome radu i to bez primjene navodnjavanja. Pokusna varijanta s klupčastom oštricom i lucernom je u 2 otkosa ostvarila 8,41 t/ha ST, odnosno godišnjom projekcijom bi očekivani prinos ST bio 13,78 t/ha, dok Bijelić i sur., (2013.) navode godišnji prinos ST ove smjese u količini od 9,8 t/ha, s tim da treba uzeti u obzir razliku u omjeru smjesa prilikom sjetve u ova dva pokusa. Očekivano, lucerna u monokulturi je imala najveći prinos ST. Preostale pokusne varijante godišnje ostvarile prinos ST od 14,04 t/ha do 16,85 t/ha koliko je imala smjesa lucerne i vlasulje trstikaste, izuzev Esparzete u monokulturi koja je ostvarila prinos od 4,66 t/ha ST u 2 otkosa, dok su Peel i sur., (2004.) imali prinos od 10,4 t/ha ST s različitim režimima navodnjavanja i uz 4 otkosa.

5.3. Implikacije za proizvodnu praksu

Provedbom pokusa dobiveni su relativno slični prinosi ST s radovima drugih autora (Poglavlje 2.2.) uz razlike u pojedinim varijantama pokusa. Iako lucerna predstavlja najprinosniju varijantu, dodavanjem trava u smjesu nastoji se postići što bolja ravnoteža

obroka za životinja. Trave zbog veće probavljivosti vlakana podižu energetsku vrijednost krme (Peterson, 2016.), a cilj je životinjama omogućiti što kvalitetniju krmu. U svakom slučaju, pokusne varijante sa smjesama lucerne i trava su se pokazale vrlo prinosne s očekivano nižim prinosom od same lucerne, ali taj niži prinos vrlo vjerojatno nadoknađujemo dobitkom na kvaliteti te su kao takve preporuka za proizvođače. 5. i 6. varijanta pokusa su uključivale najviše biljaka u smjesu te su imale i najveći udio sjemena niskih trava, ali prvotna namjena pokusa je bila ispitati pogodnost smjesa za napasivanje i intenzivno gaženje u ekstremnim uvjetima (od raskvašenosti tla do suše), pa se očekivalo da gusti sklop vlasulje nacrvene poveže travnjak i spriječi njegovo kidanje pod utjecajem gaženja životinja prilikom ispaše u mokrim uvjetima.

6. ZAKLJUČAK

Obzirom na sve navedeno u ovome radu, može se reći da smjesa lucerne i trava, ali i lucerna u monokulturi predstavljaju važan izvor visokoprinosne voluminozne krme. Smjese lucerne i trava su odlična kombinacija i zbog toga što su rezultati pokazali manju prisutnost korova u smjesama s lucernom nego kod lucerne u monokulturi. Najmanji broj korova je zabilježen kod 5. i 6. pokusne varijante, odnosno one koja je uključivala najviše trava u smjesi. Najveći broj korova zabilježen je u monokulturi esparzete i ukazuje na to da bi ovu kulturu zbog veće brojnosti korova, a malih prinosa trebalo izbjegavati sijati u monokulturi ukoliko se ide za visokoprinosnim voluminoznim krmivima. Što se tiče samih prinosa, poznate su već pozitivne osobine lucerne kao biljke s visokima prinosima zelene mase, ali i suhe tvari te između ostalog i njena iskoristivost kroz dugi niz godina. Zbog toga lucerna i dalje ostaje jedna od najvažnijih krmiva za prehranu životinja, a eventualnim dodavanjem trava u smjesu mogu se poboljšati njena i ovako već dobra nutritivna svojstva te probavljivost.

7. POPIS LITERATURE

Albayrak, S., Turk, M., (2013.): Changes in the forage yield and quality of legume-grass mixtures throughout a vegetation period. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 37:139-147.

Andreata-Koren, M., Čvek, M., Augustinović, Z., Ivanek-Martinčić, M., Sikora, S. (2015.): Utjecaj bakterizacije sjemena na prinos voluminozne mase i bjelančevina lucerne (*Medicago sativa* L.). Proceedings . 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture. Opatija. Croatia. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Zagreb. Stranice:354–358.

Barić, K. (2008.): Kada i kako suzbijati korove u lucerni. Gospodarski list. 2:51-52

Bijelić, Z., Tomić, Z., Ružić-Muslić, D., Mandić, V., Simić, A., Vučković, S. (2013.): Yield potential and quality of forage mixtures of alfalfa with cocksfoot and tall fescue depending on the nitrogen fertilization. Biotechnology in Animal Husbandry 29 (4), p 695-704.

Bošnjak, K., Knežević, M., Perčulija, G., Leto, J., Vranić, M., (2006.): Prinos djetelinsko-travne smjese na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Zbornik radova/41. Hrvatski i 1. Međunarodni znanstveni simpozij agronoma, Opatija. 355-357

Bukvić, G., Stjepanović, M., Popović, S., Grljušić, S., Lončarić, Z. (1997.): Utjecaj nekih agroekoloških čimbenika na prinos i kakvoću lucerne. Poljoprivreda 3(97)2:1-10.

Carbonero, C.H., Mueller-Harvey, I., Brown, T. (2011.): Sainfoin (Onobrychis viciifolia): a beneficial forage legume. Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization, 9(1): 70-85.

Cooper, C.S. (1972.): Establishment, hay yield, and persistence of two sainfoin growth types seeded alone and with low growing grasses and legumes. Agronomy Journal, 64: 379–381.

Coruh, I., Tan, M., (2008.): Lucerne persistance, yield and quality as influenced by stand aging. New Zealand Journal of Agricultural Research, 2008, Vol. 51: 39-43.

Dobson, J. W., Beaty, E. R., Fisher, C. D. (1978.): Tall Fescue Yield, Tillering, and Invaders as Related to Management1. Agronomy Journal 70:662-666.

Gračanin, M., Ilijanić, Lj., (1997.): Uvod u ekologiju bilja, Moderna biologija, Školska knjiga, Zagreb.

Halagić, S., Gašperov, S., Korić, B. (1992.): Uzroci brzog propadanja lucerišta u našim agroekološkim uvjetima. Agronomski glasnik 5/1992:367-374.

Knežević, M., (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

Knežević, M., Leto, J., Bošnjak, K., Vranić, M., Perčulija, G., Kutnjak, H., (2004.): Produktivnost i grupni floristički sastav travnjaka zasnovanog različitim metodama sjetve. Mljekarstvo 54 (4):261-274.

Koivisto, J.M., Lane, G.P.F. (2001.): Sainfoin Worth Another Look. dostupno na: http://www.fao.org/AG/AGp/agpc/doc/Gbase/AddInfo/sainfoin.pdf datum pristupa: 28.8.2018.

Leto, J., Knežević, M., Bošnjak, K., Vranić, M., Perčulija, G., Kurnjak, H., Klišanić, V., (2008.): Produktivnost, kemijski sastav i održivost introduciranih kultivara trava u planinskom području. Mljekarstvo 56 (2):139-156.

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.

Liu, Z., Lane, G.P.F., Davies, W.P. (2006.): The effects of establishment method on the yield of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) and sainfoin–grass mixtures. Proceedings of British Grassland Society 8th Research Conference.

Liu, Z., Lane, G.P.F., Davies, W.P. (2008.): Establishment and production of common sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) in the UK. 1. Effects of sowing date and autumn management on establishment and yield. Grass and Forage Science, 63: 234-241.

Malik, N., Waddington, J. (1989.): Weed control strategies for forage legumes. Weed Technology, 3: 288-296.

McCaskill, M.R., Raeside, M.C., Clark, S.G., MacDonald, C., Clark, B., Partington, D.L. (2016.): Pasture mixes with lucerne (*Medicago sativa*) increase yields and water-use efficiencies over traditional pastures based on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*). Crop & Pasture Science, 67(1): 69-80.

Moyer, J.R. (1985.): Effect of weed control and a companion crop on alfalfa and sainfoin establishment, yields and nutrient composition. Canada Journal of Plant Science, 65: 107-116.

Ostojić, Z. (2004.): Suzbijanje korova u mladom nasadu lucerne. Gospodarski list, 162(8): 26.

Pacanoski, Z., Tyr, Š., Vereš, T., (2017.): Weed control in dormant alfalfa (*Medicago sativa* L.) with active ingredients' *metribuzin*, *imazetapyr* and *pronamide*. Journal of Central European Agriculture. Volume 18 (1):42-54.

Peel, M. D., Asay, K. H., Johnson, D. A., Waldron, B. L. (2004.): Forage Production of Sainfoin across an Irrigation Gradient. Crop Science 44:614-619.

Peterson, P. (2016.): Seeding grasses with alfalfa: This old idea makes cents today. University of Minnesota Extension. http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/forages/seeding-grasses-with-alfalfa/ datum pristupa 20.07.2018.

Sanderson, M. A., Brink, G., Stout, R., Ruth, L., (2013.): Grass-Legume Proportions in Forage Seed Mixtures and Effects on Herbage Yield and Weed Abundance. Agronomy Journal. Volume 105 (5):1289-1297.

Sanderson, M.A., Brink, G., Ruth, L., Stout, R. (2012.): Grass–Legume Mixtures Suppress Weeds during Establishment Better than Monocultures. Agronomy Journal, 104(1): 36-42.

Sanderson, M.A., Soder, K.J., Muller, L.D., Klement, K.D., Skinner, R.H., Goslee, S.C. (2005.): Forage Mixture Productivity and Botanical Composition in Pastures Grazed by Dairy Cattle. Agronomy Journal, 97: 1465-1471.

Sleugh, B., Moore, K.J., George J.R., Brummer E.C., (1998.): Binary Legume-Grass Mixtures Improve Forage Yield, Quality, and Seasonal Distribution. Agronomy Journal. Volume 92:24-29

Spandl, E., Kells, J.J., Hesterman, O.B. (1996.): Weed Invasion in New Stands of Alfalfa Seeded with Perennial Forage Grasses and an Oat Companion Crop. Agronomy Journal, 39(4): 1120-1124.

Stjepanović, M., Štafa, Z., Bukvić, G. (2008.): Trave za proizvodnju krme i sjemena. Sveučilišni udžbenik. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.

Vasilj, Đ. (2000.): Biometrika i eksperimentiranje u bilinogojstvu. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu. Hrvatsko agronomsko društvo. Zagreb

8. SAŽETAK

UTJECAJ SMJESE LUCERNE S TRAVAMA NA POJAVU KOROVA I PRINOS KRME

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi kako će dodavanje raznih vrsta trava lucerni utjecati na pojavu korova i prinos krme. Postavljen je poljski pokus po shemi slučajnog blok sustava u listopadu 2014. godine u Tenji (Repulika Hrvatska). Pokus je proveden u tri ponavljanja na površini osnovne parcele od 6 m^2. Floristička opažanja su obavljena 05. travnja 2015. godine. Košnja pokusa obavljena je u 2 roka: 08. svibnja 2015. i 16. lipnja 2015. U oba roka košnje lucerna je bila u fazi početka cvatnje, a trave su u prvom roku košnje bile u fazi početka metličanja, odnosno klasanja, dok su u drugom roku bile u vegetativnoj fazi. U pokusu je floristočkom analizom utvrđena prisutnost 13 korovnih vrsta, a dominatni su bile jednogodišnji širokolisni korovi. Najmanji broj korovnih vrsta po m^2 su imale smjese lucerne s velikim brojem trava (5. i 6. pokusna varijanta) i to 43, odnosno 42 korova/m^2, monokultura lucerne je imala 98 korova/m^2, a najveći broj korova/m^2 je imala esparzeta, njih 166. Najprinosnija pokusna varijanta što se tiče zelene mase je bila 5. pokusna varijanta (lucerna, vlasulja nacrvena, vlasulja trstikasta, klupčasta oštrica i engleski ljulj) s prinosom od 50,47 t/ha u 2 otkosa, lucerna u monokulturi je imala 41,5 t/ha, a najmanji prinos ZM je imala esparzeta (23,19 t/ha ZM). U pogledu ST najprinosnija se pokazala lucerna u monokulturi koja je u 2 otkosa imala prinos 10,13 t/ha ST, s očekivanim godišnjim prinosom od 18,41 t/ha ST. Preostale pokusne varijante su imale prinos ST između 14,04 i 16,85 t/ha koliko je imala smjesa lucerne i vlasulje trstikaste, a najmanji prinos ST, kao i kod ZM je imala esparzeta koja je ostvarila 4,66 t/ha ST u 2 otkosa.

Ključne riječi: lucerna, trave, smjese, korovi, prinos krme

9. SUMMARY

EFFECT OF LUCERNE – GRASS MIXTURES
ON WEED INFESTATION AND FORAGE YIELD

The aim of this study was to determine how the addition of different grasses to lucerne will affect on weed appearances and forage yield. Field experiment was set by randomized complete block design in October 2014 in Tenja (Republic of Croatia). The experiment was conduct in three repetitions on plot surface of 6 m^2. Because of the late sowing date, experimental plots were covered with agrilic foil „Lutrasil“ and by the end of February the foil was removed with great overwintering of the planted plants in experiment. Floristic observations were made on April 05, 2015. The mowing was done in 2 terms: May 08, 2015 and June 16, 2015. In both mowing terms, lucerne was in the stage of flowering, while grasses were in the budding stage on first mowing term and in vegetative stage on second mowing term. By floristic analysis presence of 13 weed species were determined in experiment and dominant ones were annual broad leaf weeds. The smallest number of weeds per m^2 had lucerne mixtures with large number of grasses (5^{th} and 6^{th} experimental treatment) – 43 and 42 weeds/m^2, lucerne monoculture had 98 weeds/m^2 and the largest number of weeds/m^2 had esparcet, 166 of them. Highest yielding experimental treatment regarding to green mass (GM) was treatment number 5 (which included: Lucerne, Red fescue, Tall fescue, Orchard grass and Perennial Ryegrass) with yield of 50,47 t/ha of GM in 2 mowing terms, lucerne monoculture had 41,5 t/ha of green mass and smallest yield of green mass had the esparcet monoculture (23,19 t/ha GM). In terms of dry matter (DM), highest yielding was lucerne monoculture which had yield of 10,13 t/ha DM with expected annual yield of 18,41 t DM/ha. The remaining experimental treatments had dry matter yield between 14,04 and 16,85 t/ha how much had the mixture of lucerne and tall fescue, while the smallest yield of dry matter, same as the green mass, had the esparcet monoculture with 4,66 t DM/ha in 2 mowing.

Key words: lucerne, companion grasses, weeds, forage yield

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prinos ST i udio lucerne u prinosu smjesa s klupčastom oštricom i vlasuljom trstikastom kroz 3 godine korištenja i različitom razinom N – gnojidbe 7

Tablica 2. Prinosi vlasuje livadne po godinama i otkosima 8

Tablica 3. Prinosi klupčaste oštrice po godinama i otkosima 9

Tablica 4. Prosječni prinosi ST lucerne i esparzete kroz dvije godine uz različitu razinu navodnjavanja i broj otkosa 9

Tablica 5. Ispitivane varijante pokusa i primijenjene norme sjetve 10

Tablica 6. Sistematska pripadnost korovne flore u pokusu 14

Tablica 7. Životni oblici korovnih vrsta u pokusu 15

Tablica 8. Indikatorske vrijednosti dominantnih korovnih vrsta u pokusu 16

Tablica 9. Korovne vrste i broj jedinki po m^2 u pokusnim varijantama 17

Tablica 10. Prinosi i sastavne komponente prinosa pokusnih varijanti u prvom roku košnje .23

Tablica 11. Prinosi i sastavne komponente prinosa pokusnih varijanti u drugom roku košnje 25

Tablica 12. Razlika prosječnih prinosa zelene mase, koncentracije ST u zelenoj masi i prinosu ST između otkosa.....26

Tablica 13. Kumulanta prinosa suhe tvari prva dva otkosa i projekcija godišnjeg prinosa suhe tvari pod pretpostavkom da lucerna u prva dva otkosa daje oko 55% godišnjeg prinosa, a trave 100%.....27

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Košnja pokusnih parcela 11

Slika 2. Prebrojavanje korova 13

Slika 3. Smjesa lucerne s travama (5. pokusna varijanta) 18

Slika 4. Esparzeta monokultura 18

Slika 5. Smjesa lucerne i klupčaste oštrice 19

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Broj korovnih jedinki po m^2 u varijantama pokusa 19

Grafikon 2. Svježa nadzemna masa korova u varijantama pokusa 20

Grafikon 3. Suha nadzemna masa korova u varijantama pokusa.....21

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Zaštita bilja

UTJECAJ SMJESE LUCERNE S TRAVAMA NA POJAVU KOROVA I PRINOS KRME

Vanja Tadić

Sažetak:

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi kako će dodavanje raznih vrsta trava lucerni utjecati na pojavu korova i prinos krme. Postavljen je poljski pokus po shemi slučajnog blok sustava u listopadu 2014. godine u Tenji (Repulika Hrvatska). Pokus je proveden u tri ponavljanja na površini osnovne parcele od 6 m^2. Pokusne parcele su prekrivene agrilnom folijom „Lutrasil" zbog kasnog roka sjetve, a krajem veljače folija je skinuta uz odlično prezimljenje zasijanih biljaka u pokusu. Floristička opažanja su obavljena 05. travnja 2015. godine. Košnja pokusa obavljena je u 2 roka: 08. svibnja 2015. i 16. lipnja 2015. U oba roka košnje lucerna je bila u fazi početka cvatnje, a trave su u prvom roku košnje bile u fazi početka metličanja, odnosno klasanja, dok su u drugom roku bile u vegetativnoj fazi. U pokusu je floristočkom analizom utvrđena prisutnost 13 korovnih vrsta, a dominatni su bile jednogodišnji širokolisni korovi. Najmanji broj korovnih vrsta po m^2 su imale smjese lucerne s velikim brojem trava (5. i 6. pokusna varijanta) i to 43, odnosno 42 korova/m^2, monokultura lucerne je imala 98 korova/m^2, a najveći broj korova/m^2 je imala esparzeta, njih 166. Najprinosnija pokusna varijanta što se tiče zelene mase je bila 5. pokusna varijanta (lucerna, vlasulja nacrvena, vlasulja trstikasta, klupčasta oštrica i engleski ljulj) s prinosom od 50,47 t/ha u 2 otkosa, lucerna u monokulturi je imala 41,5 t/ha, a najmanji prinos ZM je imala esparzeta (23,19 t/ha ZM). U pogledu ST najprinosnija se pokazala lucerna u monokulturi koja je u 2 otkosa imala prinos 10,13 t/ha ST, s očekivanim godišnjim prinosom od 18,41 t/ha ST. Preostale pokusne varijante su imale prinos ST između 14,04 i 16,85 t/ha koliko je imala smjesa lucerne i vlasulje trstikaste, a najmanji prinos ST, kao i kod ZM je imala esparzeta koja je ostvarila 4,66 t/ha ST u 2 otkosa.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

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

Broj stranica: 39

Broj grafikona i slika: 8

Broj tablica: 13

Broj literaturnih navoda: 33

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: lucerna, trave, smjese, korovi, prinos krme

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

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

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište u Osijeku, V. Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Plant Production, course Plant Protection

EFFECT OF LUCERNE – GRASS MIXTURES ON WEED INFESTATION AND FORAGE YIELD

Vanja Tadić

Abstract:

The aim of this study was to determine how the addition of different grasses to lucerne will affect on weed appearances and forage yield. Field experiment was set by randomized complete block design in October 2014 in Tenja (Republic of Croatia). The experiment was conduct in three repetitions on plot surface of 6 m^2. Because of the late sowing date, experimental plots were covered with agrilic foil „Lutrasil" and by the end of February the foil was removed with great overwintering of the planted plants in experiment. Floristic observations were made on April 05, 2015. The mowing was done in 2 terms: May 08, 2015 and June 16, 2015. In both mowing terms, lucerne was in the stage of flowering, while grasses were in the budding stage on first mowing term and in vegetative stage on second mowing term. By floristic analysis presence of 13 weed species were determined in experiment and dominant ones were annual broad leaf weeds. The smallest number of weeds per m^2 had lucerne mixtures with large number of grasses (5^{th} and 6^{th} experimental treatment) – 43 and 42 weeds/m^2, lucerne monoculture had 98 weeds/m^2 and the largest number of weeds/m^2 had esparcet, 166 of them. Highest yielding experimental treatment regarding to green mass (GM) was treatment number 5 (which included: Lucerne, Red fescue, Tall fescue, Orchard grass and Perennial Ryegrass) with yield of 50,47 t/ha of GM in 2 mowing terms, lucerne monoculture had 41,5 t/ha of green mass and smallest yield of green mass had the esparcet monoculture (23,19 t/ha GM). In terms of dry matter (DM), highest yielding was lucerne monoculture which had yield of 10,13 t/ha DM with expected annual yield of 18,41 t DM/ha. The remaining experimental treatments had dry matter yield between 14,04 and 16,85 t/ha how much had the mixture of lucerne and tall fescue, while the smallest yield of dry matter, same as the green mass, had the esparcet monoculture with 4,66 t DM/ha in 2 mowing.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

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

Number of pages: 39

Number of figures: 8

Number of tables: 13

Number of references: **33**

Original in: Croatian

Key words: lucerne, companion grasses, weeds, forage yield

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Gordana Bukvić, PhD, full professor, president
2. Ranko Gantner, PhD, associate professsor, mentor
3. Marija Ravlić, PhD, post-doctorand, member

Thesis depozited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences, Josip Juraj Storssmayer University of Osijek, V. Preloga 1.