# Usporedba smjese lucerne i trava s čistim usjevima lucerne u agroekološkim uvjetima istočne Hrvatske

**Zorić, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:647954

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-28**

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
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ivan Zorić; apsolvent

Stručni studij Bilinogojstva, smjer Ratarstvo

# Usporedba smjese lucerne i trava s čistim usjevima lucerne u agroekološkim uvjetima istočne Hrvatske

Završni rad

Vinkovci, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ivan Zorić; apsolvent

Stručni studij Bilinogojstva, smjer Ratarstvo

# Usporedba smjese lucerne i trava s čistim usjevima lucerne u agroekološkim uvjetima istočne Hrvatske

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Gordana Bukvić, predsjednik

2. Doc. dr. sc. Ranko Gantner, mentor

3. Prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, član

Vinkovci, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD.....1

2. MATERIJALI I METOD RADA.....2

3. PRIKAZ PROIZVODNJE LUCERNE U SVIJETU.....3

4. MORFOLOŠKA SVOJSTVA LUCERNE.....6

5. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA.....9

5.1. Temperatura.....9

5.2. Svijetlost.....10

5.3. Voda.....10

5.4. Tlo.....10

6. AGROTEHNIČKE MJERE UZGOJA LUCERNE.....11

6.1. Plodored.....11

6.2. Obrada tla.....11

6.3. Gnojidba.....13

6.4. Sjetva.....15

6.5. Njega usjeva.....16

6.6. Kosidba lucerne.....18

6.7. Ispaša lucerne.....19

6.8. Spremanje sijena.....19

6.9. Silaža lucerne i upotreba u industriji.....19

7. PRINOSI LUCERNE.....20

8. SMJESA LUCERNE I TRAVA.....21

9. USPOREDBA SA SLIČNIM AGROEKOLOŠKIM UVJETIMA.....22

9.1. Polusušni klimat.....22

9.2. Nenavodnjavana proizvodnja.....25

9.3. Umjeren klimatski pojas.....28

9.4. Oranična proizvodnja.....31

10. ZAKLJUČAK.....33

11. LITERATURA.....34

12. SAŽETAK.....37

13. SUMMARY.....38

14. POPIS TABLICA.....39

15. POPIS SLIKA.....40

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....41

# 1. UVOD

Lucerna ili lucerka (*Medicago sativa L*) je biljka iz porodice mahunarki (*Fabacea*), roda Medicago (Slika 1.). Lucerna je jedna od najstarijih krmnih kultura, bila je poznata prije 8000 godina. Uzgajala se u Mezepotamiji i Arabiji. U Grčku je prenesena za vrijeme grčko-perzijskih ratova. Rimljani i Arapi su je proširili po zemljama oko Sredozemnoga mora. Smatra se da je u Hrvatsku prenesena potkraj 18. stoljeća iz Mađarske (Anonymus, 2015.).



Slika 1. Lucerna (www.agriculturewire.com)

## 2. MATERIJALI I METODE RADA

Podaci za ovaj rad su prikupljeni iz stručnih članaka i iz javno objavljenih znanstveno-istraživačkih radova. Budući da ima jako malo objavljenih istraživanja na ovu temu u istočnoj Hrvatskoj morao sam prikazivati rezultate prethodnih autora koji su istraživali u sličnim agroekološkim uvjetima negdje drugdje. Prikupljeni podaci su analizirani i stavljeni u korelaciju sa pojedinima područjima istraživanja.

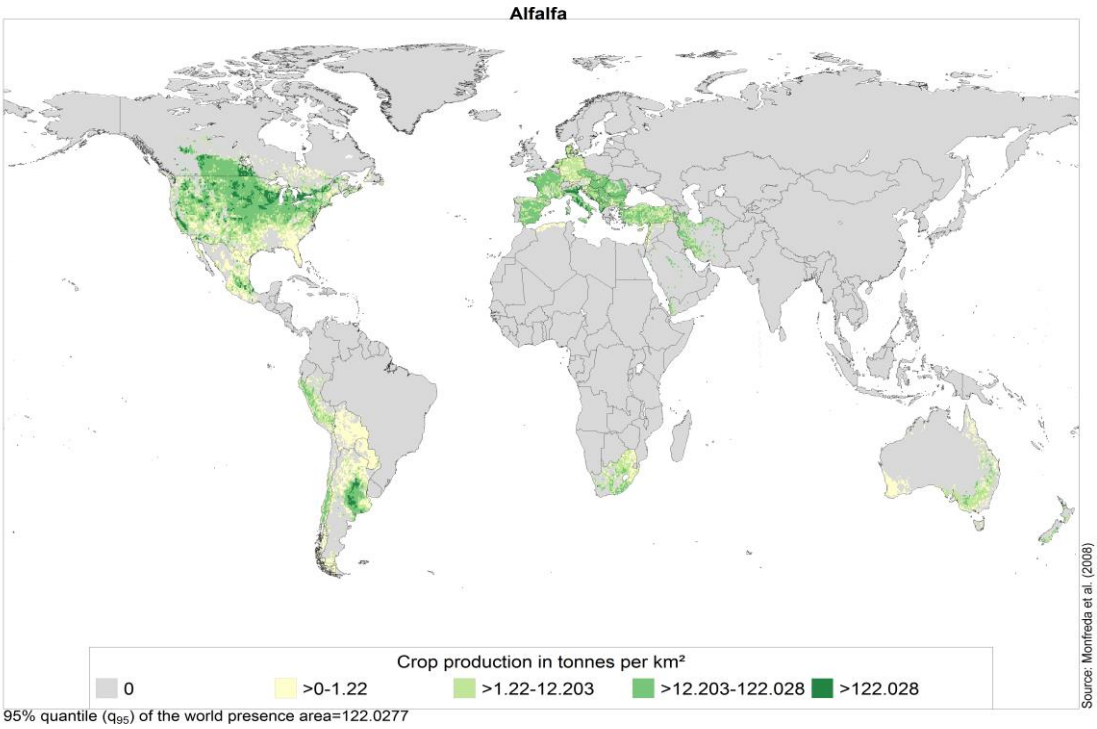
# 3. PRIKAZ PROIZVODNJE LUCERNE U SVIJETU

Prema Yuegaou i Cashu (2009.) lucerna se prvi put pojavljuje prije više od 4 tisuće godina. Prvo je kultivirana u Iranu, Turkmenistanu i Kavkazu oko 2000 godina pr.n.e. Na području Babilona se spominje u zapisima oko 700 godine pr.n.e. U Grčkoj je opisana 490 godine pr.n.e., a u Kini se pojavljuje 126. godine pr.n.e. Pojavljuje se u grčkim i rimskim zapisima 500. godine n.e. Lucerna se polako širi od Irana do Španjolske u godini 1100 n.e., od Španjolske do Francuske 1550. godine i do Belgije i Nizozemske 1565. godine. Lucerna doalzi u Veliku Britaniju 1650. godine, potom u Njemačku i Austriju 1750. godine i u Švedsku 1770. godine. U Rusiju dolazi u 19. stoljeću. podacima iz 1994. godine lucerna se uzgaja na približno 33 milijuna hektara. Najviše se uzgaja u Sjevernoj Americi (13 348 325 ha), Europi (7 994 310 ha), Južnoj Americi (7 770 500 ha), Oceaniji (1 133 000 ha), Africi (434 970 ha) i Aziji (199 400 ha). U Europi se najviše uzgaja u Italiji (1 300 000 ha), Francuskoj (556 000 ha), Bugarskoj (399 000 ha), Mađarskoj (337 500 ha). Uzgoj lucerne je u blagome padu u Hrvatskoj. U 1990. godini je u Hrvatskoj bilo 57 000 ha pod lucernom (Anonymous, 2015.), dok je između 2006. i 2007. prema službenoj statistici u zauzimala između 24 i 27 tisuća hektara (DZS, 2011.), što je bilo između 2,4% i 2,7% od ukupnih obradivih površina.

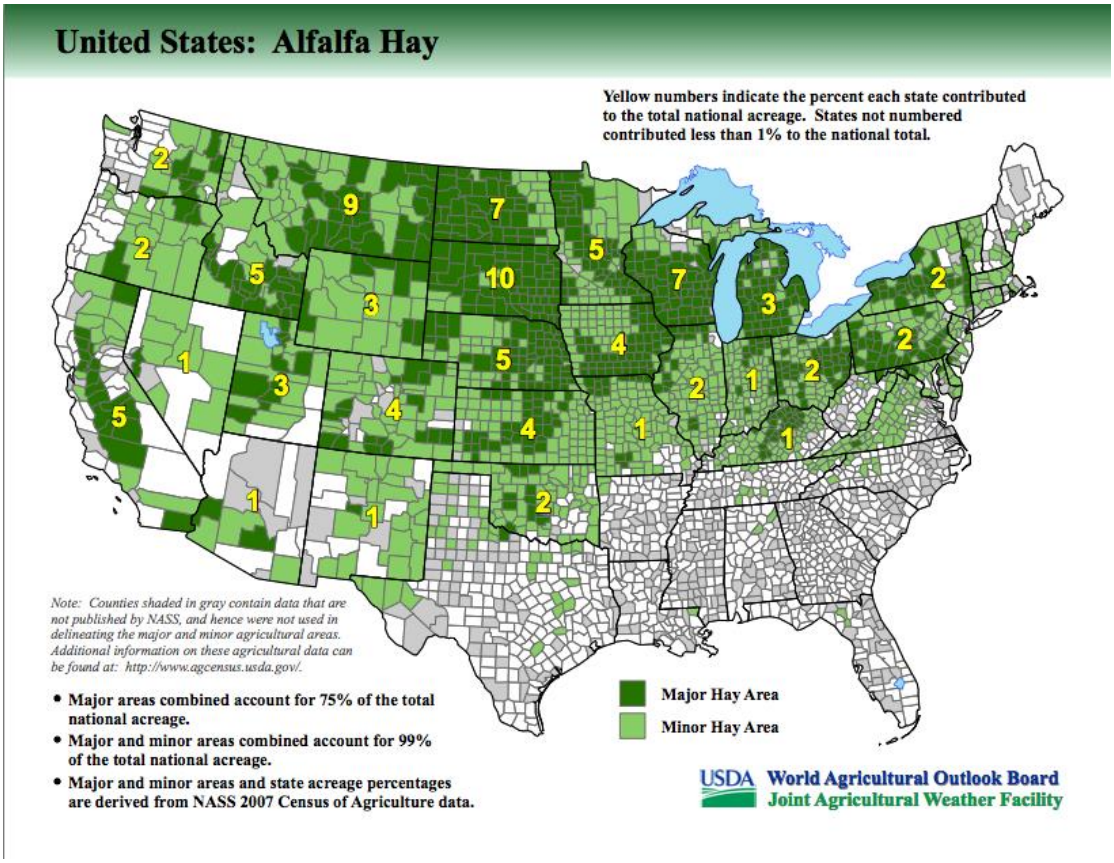
Prema podacima iz 2009. godine bilo je zasijano približno 30 milijuna hektara lucerne. Od toga broja na Sjevernu Ameriku otpada 41%, na Europu 25%, na Aziju 8%, a ostatak na Afriku i Oceaniju (Slika 2.) (Yuegao i Cash, 2009.). Prikaz najvećih država proizvođača lucerne je u tablici 1.

Tablica 1. Prikaz zasijanih površina (Yuegao i Cash, 2009.)

| **Države** | **Zasijane površine (ha)** |
|---|---|
| SAD | 9 000 000 |
| Argentina | 6 900 000 |
| Kanada | 2 000 000 |
| Rusija | 1 800 000 |
| Italija | 1 300 000 |
| Kina | 1 300 000 |




Slika 2. Prikaz rasprostranjenosti lucerne (www.capra.eppo.org.)




Slika 3. Prikaz rasprostranjenosti lucerne u SAD-u (www.fillyourplate.org)

## 4. MORFOLOŠKA SVOJSTVA LUCERNE

Korijen lucerne je vretenast, prodire duboko u tlo (oko 5 metara), no najveća masa se nalazi u oraničnom sloju (30 cm dubine). Češće košnje u godini zasnivanja lucerišta oslabljuju razvoj korijenovoga sustava. Nakon svake košnje lucerna oblikuje nove stabljike.Lucerna je do početka cvatnje zeljasta, meka i sočna i ispunjena vodenasto-staklastom srži. Od cvatnje na dalje stabljika postaje sve grublja, a srž se suši, stišće i nastaje šupljina, zato se sa košnjom ne smije zakasniti. List lucerne se sastoji od glavne lisne peteljke koja na vrhu završava listićima, a sa svake strane se razvija još jedan listić (Slika 4.). Listići su slabo dlakavi, najčešće jajolikog oblika, ali mogu biti i eliptičnog, okruglastog, lancetastog oblika. Lucerna je stranooplodna te jednim dijelom i samooplodna biljka. Plod je spiralno uvijena mahuna zeleno do smeđe boje. U njoj se nalazi do 10 sjemenki ( najčešće 5). Masa 1000 sjemenki iznosi 2 do 2,5 grama, a hektolitarska težina 75 do 80 kg (Gagro 1998.).



Slika 4. Prikaz lista lucerne (www.minnesotawildflowers.com)

U početku rasta lucerne list čini veći dio biljke u odnosu na stabljiku. Starenjem lucerna raste postotak stabljike nasuprot postotku lista. Najoptimalnije vrijeme za košnju lucerne je početak pupanja il početak cvatnje budući da je tada postotak lista najveći. Nije preporučljivo kositi lucernu prije pupanja jer to iscrpljuje biljku (Tablica 2.).

Tablica 2. Udio suhe tvari lista i stabljike u zavisnosti od stadija razvoja (Bukvić, 2010.)

| **Stadij razvoja** | **Udio lista %** | **Udio stabljike %** |
|---|---|---|
| **Rani porast** | **56** | **41** |
| **Porast 60 cm** | **44** | **54** |
| **Početak pupanja** | **38** | **59** |
| **Početak cvatnje** | **33** | **64** |
| **Puna cvatnja** | **30** | **65** |

Listovi i cvat se smatraju najvažnijim dijelom lucerne jer sadržavaju visoku količinu bjelančevina i vlakana koji su potrebni pri ishrani stoke (Tablica 3.).

Tablica 3. Sadržaj hranjivih tvari u pojedinim dijelovima biljke (Bukvić, 2010.)

| **Dio biljke** | **Bjelančevine %** | **Vlakna %** | **Masti %** | **Pepeo %** |
|---|---|---|---|---|
| **Glavna stabljika** | **10,8** | **50,2** | **0,5** | **6,2** |
| **Bočne stabljike** | **14,6** | **34,6** | **1,0** | **12,2** |
| **Listovi** | **27,2** | **15,0** | **2,6** | **16,3** |
| **Cvat** | **32,4** | **16,5** | **1,6** | **9,6** |

Nakon usjeva čiste lucerne ili smjese lucerne i trava nam ostaje određena količina organske tvari. Sa tom organskom tvari ako je unesemo u tlo možemo bolje fiksirati dušik.Korištenjem organske tvari također pozitivno utječemo na plodnost tla. Najveću količinu organske tvari dobijemo manjim brojem otkosa lucerne ili smjese lucerna i trava u stadiju cvatnje (Tablica 4.).

Tablica 4. Ostatak korijenove mase ( kg/ha) nakon 4 godine korištenja lucerišta. (Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Stadij razvoja lucerne** | **Broj otkosa** | **Suha tvar korijena (kg/ha)** |
|---|---|---|
| **Pred pupanje** | **6** | **10 189** |
| **Pred cvatnju** | **5** | **14 544** |
| **Cvatnja** | **4** | **14 981** |
| **Lucerna i trave** | **4** | **17 100** |

5. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA

## 5.1. Temperatura

Uspijeva u umjereno toplim područjima sa srednjom godišnjom temeperaturom od 10 do 12 °C i srednjom ljetnom temperaturom 18 do 20 °C, dajući 4 do 6 otkosa godišnje. Minimalna temperatura za klijanje je 2 do 3 °C (Bukvić, 2010.).

Mlade biljke stradavaju pri temperaturi od -5 °C, a u kasnijoj fazi razvoja im se otpornost na niske temperature povećava do -15 °C (Gagro, 1998.).

U proljeće započinje sa vegetacijom pri temperaturi 7 do 9 °C, rast je brži kod temperature 13 do 15 °C. Lucerna pred zimu povećava koncentraciju ugljikohidrata u korijenu, te uvlači korijenov vrat u tlo ( 1 do 10 cm), tako da su pupoljci iz kojih izbijaju novi izdanci zaštićeni od smrzavanja pri niskim temperaturama
(Bukvić, 2010.).

Lucernin porast do visine od 20 cm troši zalihe ugljikohidrata iz korijena, a potom se iste obnavljaju. Dakle, režim košnje treba biti takav da ne iscrpljuje biljku kako bismo imali dugovječan usjev. Znači, košnju treba odgoditi do kasnijih faza, poput pupanja, ili cvatnje lucerne (Tablica 5.).

Tablica 5. Koncentracija ugljikohidrata (%) u nadzemnoj masi i korijenu lucerne.
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Stadij razvoja** | **Nadzemni dio biljke** | **Korijen** |
|---|---|---|
| **Početak porasta** | **9,7** | **14.5** |
| **Stabljika visine 20 cm** | **3,1** | **6,2** |
| **Početak formiranja sjemena** | **26,1** | **38,5** |
| **Nalijevanje sjemena** | **19,8** | **35,8** |

## 5.2. Svjetlost

Za rast i razvoj lucerni je potrebno dosta svjetlosti, koju treba osigurati pravilnim sklopovima i dobrim rasporedom biljaka ( Gagro, 1998.).

## 5.3. Voda

Lucerna je najosjetljivija na nedostatak vode u prvoj godini uzgoja jer joj sw korijenov sustav još nije probio u dublje slojeve tla. U kasnijim godinama razvoja se povećava otpornost na sušu jer može koristiti vodu iz dubljih slojeva tla. Lucerna reagira dobro na navodnjavanje , ali ne podnosi visoke podzemne vode ( Gagro, 1998.).

## 5.4. Tlo

Lucerna najbolje uspijeva na plodnim, dubokim, glinasto-pjeskovitim tlima, umjereno vlažnim, slabo kiselim, neutralne ili slabo bazične reakcije. Najbolja tlo je černozem, a sa dovoljno vapna i fosfora su dobra i aluvijalna tla. Kiselim tlima je potrebno dodati vapno, magnezij, molibden i bor uz dobru obradu. Manje kisela tla (pH 5,5 do 6,0) potrebno je duboko orati na dubinu 40 do 45 cm i jače gnojiti stajskim i većim količinama mineralnih gnojiva ( Gagro, 1998.).

# 6. AGROTEHNIČKE MJERE UZGOJA LUCERNE

## 6.1. Plodored

Lucerna je višegodišnja kultura pa se stoga uzgaja na istoj površini 4 do 6 godina. Najbolje predkulture su joj okopavine gnojene stajskim gnojivom i žitarice (Gagro, 1998.).

## 6.2. Obrada tla

Ukoliko su lucerni predkulture bile strne žitarice ili druge rane kulture, potrebno je odmah nakon žetve tih kultura obaviti plitko oranje (na 10 cm dubine), zatim proći tanjuračom, drljačom i valjkom da bi se tlo usitnilo. Zatim u prvoj polovici kolovoza treba obaviti oranje na oko 20 cm dubine i potom poravnanje tla, a u jesen duboko oranje tla ( Gagro, 1998.).

Najveći prinosi lucerne su dobiveni pri dubokome oranju od 35 do 45 cm (Tablica 6.).

Tablica 6. Utjecaj dubine obrade tla na prinos sijena lucerne (t/ha)
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Dubina obrade (cm)** | **Černozem** | | | **Pseudoglej** |
|---|---|---|---|---|
| | **L-1** | **L-2** | **L-3** | **L-4** |
| **25** | **13,4** | **13,6** | **6,7** | **8,3** |
| **35** | **14,5** | **14,3** | **7,7** | **9,3** |
| **45** | **15,2** | **15,3** | **8,3** | **10,2** |

Dugotrajna vlažnost parcele (slika 5.) onemogućuje ranu prihranu gnojivima, a ulazak mehanizacije na vlažnu parcelu dovodi do trajnog propadanja usijeva i time do smanjenja sklopa (Majhen-Vlašićek, 2015.).



Slika 5. Negativan učinak prevelike vlažnosti na parcelu
(www.savjetodavna.hr)

Osnovnu obradu tla treba obaviti barem 2 do 3 tjedna prije nego planiramo sjetvu kako bi se ostavilo dovoljno vremena da se tlo slegne prije same sjetve. Dobro nicanje znači i dobar sklop i iz toga razloga nam zemljište mora biti dovoljno slegnuto, dobro poravnato i dobro usitnjeno. Sjeme lucerne je sitno i ne smije pasti preduboko, a mora biti fino pokriveno. Zato nam je važno da priprema tla bude pravilno izvedena (slika 6.) tj. da nema neravina i depresija na parceli (Majhen-Vlašićek, 2015.).



Slika 6. Pravilno pripremljena parcela za sjetvu
(httphttp://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/136/priprema-za-sjetvu-travnjaka/ )

### 6.3. Gnojidba

Pri planiranju gnojidbe za lucernu moramo imati na umu da obradu tla izvodimo samo na zasnivanju, pa samo tom prilikom možemo oranični sloj potpuno opskrbiti potrebnim hranivima. Pri zasnivanju lucerišta, ovisno o plodnosti tla, trebalo bi dodati oko 50 kg/ha dušika (N), oko 250 –do 300 kg/ha fosfora ($P_2O_5$) i 200 do 250 kg/ha kalija ($K_2O$).

Idućih godina uzgoja lucerne potrebno je u jesen nakon predzadnje košnje gnojiti 200 do 300 kg/ha kompleksnih gnojiva u kojima ima malo dušika, a više fosfora i kalija. Tada bi trebalo gnojiti sa oko 20 kg/ha dušika, oko 50 – 60 kg/ha fosfora i oko 80 g/ha kalija ( Gagro, 1998.).

Gnojidba organskim gnojivima (stajnjakom) povećava prinose sijena naročito na kiselim tlima. U uvjetima dovoljne količine mineralnoga dušika, smanjuje se broj kvržičnih bakterija kao i intenzitet fiksacije dušika iz zraka uz istovremeno povećanje količine nitrata u krmni.

Genotipovi sa slabijim intenzitetom fiksacije bolje reagiraju na gnojidbu dušikom iz drugih izvora. Intenzitet fiksacije nakon kosidbe otpada i nizak je 10 do 14 dana.
Negativni utjecaj gnojidbe prije sjetve većim količinama dušika su: oštećenje glavnoga korijena, smanjenje otpornosti na sušu i povećan udio korova u lucerištu
( Bukvić, 2010.).

Na plodnim tlima lucerna zahtjeva prihranu veću od 300 kg/ha hraniva za prinos veći od 13 t/ha. Na neplodnim tlima zahtjeva prihranu od 320 kg/ha hraniva za prinos od 10 t/ha. U slučaju da imamo sustav navodnajvanja uz prihranu od 520 kg/ha hraniva možemo ostvariti prinos od
Tablica 7. Orijentacijske količine gnojidbe za lucernu 17 do 25 t/ha (Tablica 7.).

( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Tlo** | **Prirod (t/ha )** | **Mineralna hraniva (kg/ha)** $P_2O_5$ $K_2O$ N **Gnojidba u uvjetima suhog ratarenja** | **Ukupno hraniva (kg/ha)** |
|---|---|---|---|
| **Plodno** | **12-13** | **120 120 50** | **290** |
| | **14-16** | **180 160 60** | **400** |
| **Neplodno** | **9,5-11,0** | **150 120 60** | **320** |
| **Navodnjavanje** | | **Gnojidba pri navodnjavanju** | |
| **Slabo** | **17-18** | **220 200 100** | **520** |
| **Dobro** | **20-25** | **280 240 100** | **520** |

### 6.4. Sjetva

Lucerna se može sijati u jesene ili u proljeće. Sjetvu treba obaviti dovoljno rano, u drugoj polovici kolovoza da se mlade biljke što bolje razviju i zakorijene do zime. U proljetnoj sjetvi sije se krajem ožujka i početkom travnja da se biljke dovoljno razviju do ljeta, kada nastupaju suša i visoke temperature. Sjetva se može obavljati ručno (omaške) i specijalnim sijačicama za sitnosjemene kulture. Ove sijačice troše oko 15 kg sjemena/ha i postižu sklop oko 500 biljaka/$m^2$. Razmak između redova treba biti 10 do 15 cm ( Gagro,1998.).

Tablica 8. Optimalan sklop lucerne po godinama (biljaka po $m^2$)
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **1. godina** | **2. godina** | **3. godina** | **4. godina** |
|---|---|---|---|
| **350-400** | **100-180** | **80-100** | **40-60** |

Kao što je vidljivo iz tablice 8. sa godinama se sklop lucerne smanjuje, ali se busanjem povećava broj stabljika po jedinici površine i time se osigurava visoki prinos krme. Sjetva ne smije biti veća od dubine 2 cm( Bukvić, 2010.).

Tablica 9. Utjecaj dubine sjetve (cm) na broj izniknulih biljaka lucerne (%)
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Dubina sjetve (cm)** | **2** | **4** | **6** | **8** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Klijavost (%)** | **91** | **73** | **59** | **32** | **11** |




Slika 7. Prikaz veličine sjemena lucerne
(www.savjetodavna.hr)

**6.5. Njega usjeva**

**a) Zaštita od korova**

Najveća mogućnost zakorovljavanja se javlja u 1. godini uzgoja u stadiju od nicanja do prvoga otkosa. Suzbijanje možemo vršiti na 2 načina : mehanički- košnja mlade lucerne na 8 do 10 cm visine u vrijeme kada korovi nadvisuju lucernu ili kemijski- primjeniom herbicida u vrijeme zasnivanja usijeva. Najopasniji korov je Vlilina kosica (Cuscuta sp.), (Slika 8.). Vilina kosica može biti sitnozrna i krupnozrna Možemo je suzbijati na 3 načina:

1. Preventivno- proizvodnja sjemena na nezaraženim površinama i sjetvom zdravog sjemena.
2. Mehanički- (ako su zahvaćene manje površine) pljevljenjem, košenjem i spaljivanjem.
3. Kemijski- primjenom herbicida prije nego što se Vilina kosica osjemeni ( Bukvić, 2010.).



Slika 8. Prikaz korijena Viline kosice (Cuscuta sp.)
(www.gospodarstvo.petričevic.hr)

**b) Zaštita od bolesti**

Verticlilun albo-atrum (venuće lucerne) protiv ove bolesti se borimo sjetvom otpornih sorata.
Erisiphe (pepelnice) protiv ove bolesti se borimo primjenom fungicida.
Fusarium wilt (fuzarioze) protiv ove bolesti se borimo sjetvom otpornih sorti( Bukvić, 2010.).

**c) Zaštita od štetnika**

Najčesšći štetnici su: lucerkina buba (Fitodecta fornicata), pipe (Phitonomus), cvijetne muhe (Contarinia) i biljne uši (Aphididea). Protiv njih se borimo uporabom insekticida ( Bukvić, 2010.).

## 6.6. Kosiba lucerne

Kosidba je najčešći način korištenja lucerne. Optimalni stadij za kosidbu je pupanje i početak cvatnje. Košenje biljke prije pupanja, kada u korijenu nema dovoljno nakupljenih tvari iscrpljuje biljke, što se odražava na prirod i dugovječnost biljke (Bukvić, 2010.).

Optimalni stadij za kosidbu lucerne je pupanje i početak cvatnje jer tada imamo najveću kolčinu bjelančevina, a da ne štetimo biljci sa ranom kosidbom (Tablica 10.).

Tablica 10. Optimalni stadij za kosidbu lucerne
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Stadij razvoja** | **1. otkos** | **2. otkos** | **3. otkos** | **4.otkos** |
|---|---|---|---|---|
| | **Sirove bjelančevine (%)** | | | |
| **Porast** | **26,18** | **25,75** | **26,92** | **26,54** |
| **Pupanje** | **23,84** | **24,96** | **24,48** | **24,02** |
| **Početak cvatnje** | **19,78** | **24,39** | **22,55** | **22,16** |
| **Cvatnja 50%** | **17,66** | **20,47** | **21,51** | **21,04** |
| **Puna cvatnja** | **15,86** | **19,26** | **21,37** | **19,73** |
| | **Sirova celuloza (%)** | | | |
| **Porast** | **22,84** | **22,67** | **19,41** | **20,23** |
| **Pupanje** | **25,52** | **25,13** | **22,43** | **22,91** |
| **Početak cvatnje** | **29,60** | **27,82** | **24,20** | **24,19** |
| **Cvatnja 50%** | **34,16** | **30,64** | **25,57** | **25,67** |
| **Puna cvatnja** | **35,36** | **29,57** | **26,15** | **25,55** |

### 6.7 Ispaša lucerne

Kod ispaše lucerne nam prijeti opasnost od nadimanja stoke. Uzroci nadimanja stoke su višestruki: lucerna je uzgajana u uvjetima nižih temperatura od optimalnih i formira veće nadzemne organe, više topivih bjelančevina i više klorofila, narušen je omjer kalija i natrija u biljci. Nadimanje možemo izbjeći ako: izbjegavamo ranu ispašu, dajemo suhe obroke stoki prije ispaše, lucernu uzgajamo u smjesi sa travama, primjenjujemo preparate. Za ispašu trebamo koristiti sorte otporne na gaženje-uvuvčena kruna korijena ( Bukvić, 2010.).

### 6.8. Spremanje sijena

Gubitci lista i stabljike pri manipulaciji oko 24%, bjelančevina do 44%, beta karotena do 56%. Zbog bržega sušenja pokošene biljne mase poželjno je koristiti gnječilice pri košnji lucerne (Bukvić, 2010.).

Način sušenja lucerne ima bitnu svrhu budući da dobrim načinom sušenja možemo spriječiti značajne gubitke organske tvari i sirovih bjelančevina. Najmanji gubitci pri sušenju su kod smjese lucerne i klupčaste oštrice, a najveći gubitci su kod sušenja čiste lucerne na tlu (Tablica 11.).

Tablica 11. Gubitci hranjivih tvari (%) pri različitim načinima sušenja
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Način sušenja** | **Organska tvar** | **Sirove bjelančevine** |
|---|---|---|
| **Lucerna (tlo)** | **24,26** | **40,77** |
| **Lucerna (nogari)** | **13,85** | **26,00** |
| **Lucerna+ klupčasta oštrica (tlo)** | **14,14** | **27,00** |
| **Lucerna+ klupčasta oštrica (nogari)** | **8,29** | **17,14** |

### 6.9. Silaža lucerne i upotreba u industriji

Teže se silira-nizak sadržaj šećera u soku (7%). U industriji se koristi deculinizirano lucernino brašno i sirovi ugušćeni sok odo lucerne (Bukvić, 2010.).

## 7. PRINOSI LUCERNE

Lucerna daje 40 do 60 t/ha zelene mase i 10 do 12 t/ha sijena (Bukvić.2010.).
Na primjeru iz tablice 11. vidjet ćemo razliku između prinosa čiste lucerne i lucerne u smjesi sa travama.

Tip tla igra bitnu ulogu u prinosu lucerne. Čista lucerna daje najviše prinose u kombinaciji sa Gajnjačom kao i smjesa lucerne i trava (Tablica 12.).
Tablica 12. Prinosi sijena lucerne (t/ha) u čistoj kulturi i u smjesi
( Bukvić; G. Višegodišnje krmne mahunarke, 2010.)

| **Tip tla** | **Lucerna** | **Lucerna+trave** |
|---|---|---|
| **Černozem** | **13,8** | **13,4** |
| **Smonica** | **12,8** | **12,9** |
| **Gajnjača** | **15,1** | **17,4** |
| **Pseuodglej L-1** | **9,9** | **9,3** |
| **Pseudoglej L-2** | **9,9** | **12,6** |

## 8. SMJESA LUCERNE I TRAVA

Postoje razne prednosti za smjesu lucerne i trava u odnosu na monokulturu lucerne:

- Veći i sigurniji prinos krme ( gušći sklop, ravnomjernija lisna raspoređenost mase po etažama, bolje iskorištenje Sunčeve energije, ravnomjernije korištenje hraniva u tlu po dubini zbog različite dubine prodiranja korijenova sustava različitih biljnih vrsta)

-Povećanje plodnosti tla (obilna i razgranata korijenova masa, mrvičasta struktura tla, razvoj organizama tla: bakterije, alge, gljivice, gujavice, crvi, kukci koji imaju presudnu ulogu u biokemijskim procesima razgradnje humusa, fiksacije dušika, usitnjavanju i miješanju tla, izlučivanju velike količine ekskremenata obogaćenih humusom, mikroorganizmima i hranjivima; popravljanju vodo-zračnog režima u tlu( Leto, 2011.).

- Bolja zaštita tla od erozije.

- Lakša košnja, sušenje i siliranje.

- Omogućeno direktno napasivanje bez opasnosti od nadimanja.

-Smanjeni gubitci uslijed opadanja lišća.

Smjese je potrebno gnojiti sa većom količinom dušika nego čisti usjev lucerne ( Bukvić, 2010.).

# 9. USPOREDBA SA SLIČNIM AGROEKOLOŠKIM UVJETIMA

Budući da nema puno objavljenih istraživanja o uzgoju lucerne u istočnoj Hrvatskoj morao sam istaživati radove drugih autora koji su istraživali u sličnim agroekološkim uvjetima. Agroekološki uvjeti slični našima u istočnoj Hrvatskoj su: polusušni klimat, umjereni klimatski pojas, nenavodnjavana proizvodnja i oranična proizvodnja.

## 9.1. Polusušna klima

### a) Novi Zeland

Razne smjese lucerne i trava su uspoređivane sa čistim usjevom lucerne u periodu od 5 godina. Istraživanje je provedeno u polusušnom klimatu sjevernoga Otaga. Trave uključene u smjesu su bile klupčasta oštrica ( *Dactylis glomerata L*.), visoke vlasulje (*Festuca arundinacea Schreb*.), prerijska trava (*Bromus unioloides HBK*), višegodišnji ljulj *(Lolium perenne L*.), svjetlica (*Phalaris tuberosa L*.) i *Bromus marginatus Nees.* Čisti usjev lucerne je dao veći prinos od svih smjesa lucerne i trava ,ali je dala jednake prinose kao smjesa lucerne i klupčaste oštrice. Klupčasta oštrica (slika 9.) i visoka vlasulja su bile najproduktivnije trave, ali su njihovi prinosi niski u odnosu na lucernu. Niti jedan dokaz nije pronađen za preporuku dodatka trava u smjesu lucerni za proizvodnju sijena. Proizvodnja lucerne se mijenjala iz godine u godinu i bila pod utjecajem zbog nepravilnih oborina (Douglas i Kinder, 1972.)



Slika 9. Klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata L.*)
(www.cotswoldseeds.com)

**b) Italija**

Testa i suradnici (2011.) su proveli istraživanje u razdoblju od 4 godine u niskom planinskom okruženju južne Italije (Sicilija 1230 m nadmorske visine). Najbolji kompromis između količine i kvalitete u krmnog bilja je jedan od najvažnijih ciljeva ovog agronomskog istraživanja, budući kvalitativne i kvantitativne osobine su uglavnom obrnuto povezana. S ciljem istraživanja učinka vrijeme žetve (rano i kasno), sadržaj vode u tlu (navodnjavano i nenavodnjavano) i sorta (Equipe, Europe i Midi) o trajanju, prinosu i kvaliteti lucerne, ispitivanje četiri godine provedena je u mediteranskom okruženju.

Rana kosidba rezultirala je smanjenjem krmnog prinosa (12%), s bržim smanjenjem dugovječnosti, ali s višim osobinama kvalitete u pogledu proteina (20,2%) i vlakana (23,1%) u odnosu na kasnu kosidbu (18,0 i 25,9% ,odnosno za bjelančevine i vlakna).

Suhi tretman je doveo do smanjenja prinosa i kvalitetnih osobina sugerirajući da je lucerna potencijalno krmivo za poboljšanje brdovitih područja Mediteranske klime. Testirane sorte pokazuju dobru sposobnost obnavljanja omogućujući 3 do 4 kosidbe u godini. Dobiveni rezultati pokazuju da kombinacija ranih i kasnih vremena žetve će omogućiti bolju raspodjelu krme od lipnja do rujna, kao i obnavljanje krme tokom listopada i studenoga. Istraživanje je također pokazalo da se lucerna može također uzgojiti u polusušnoj klimi bez navodnjavanja sa ograničenim smanjenjem proizvodnje i kvalitativnih obilježlja.

**c) Australija**

Norton i Koezt (2013.) su proučavali efekte uzgoja lucerne u polusušnoj klimi u sustavu mješovitoga uzgoja na 3 lokacije u jugoistočnoj Australiji tokom 3 godine. Istraživanja su vršena na lokacijama u blizini Ardelthana (nadmorska visina 220 m), Barellana ( nadmorska visina 154 m) i Goolgowi (nadmorska visina 109 m). Srednja godišnja količina oborina u Ardelthanu je 462 mm, u Barellanu iznosi 401 mm i u Goolgowi iznosi 353 mm. Oborine su distribuirane relativno ravnomjerno tijekom godine u ovoj regiji, iako zbog visoke evatotranspiracije tijekom toplijih mjeseci je smanjena učikovitost oborina. Poljoprivreda zbog toga ovisi o usjevima koji rastu tokom hladnijega dijela godine. Vremenski usjevi su bili toliko suhi u prvoj godini da su se buseni lucerne propustili utvrditi, iako se u ranoj fazi činilo da je prednost što je lucerna posijana sama. Nasuprot tome u 2. i 3. godini je vlaga bila na zadovoljavajućoj razini na dva od tri mjesta tako da je postignuta dovoljna gustoća na svim lokacijama. Ovo istraživanje je pokazalo da dobivamo viši prinos lucerne kada ju sijemo samu ili sa kulturom sa niskom razinom biomase kao što su pšenica i ječam.

## 9.2. Nenavodnjavana proizvodnja

### a) SAD

Cash i Wichman (2007.) su izvršili istraživanje u unutrašnjosti sjevero-istočnog pacifičkog dijela SAD-a. Nenavodnjavana krmiva su bitna za mnoge uzgajivače stoke na ovome području. Površine pod nenavodnjavanim usjevima lucerne su minorne u odnosu na izvorne pašnjake i navodnjavanu lucernu. Stočari u ovome području imaju problema sa nakupinama snijega i sijeno im je potrebno za krave i ovce. Agronomske i proizvodne tehnike za uzgoj nenavodnjavane lucerne su slične onima za uzgoj navodnjavane lucerne uz par iznimki u odnosu na zasnivanje usjeva (Cash i Wichman, 2007.).

Navodnajvana lucerna čini većinu zasijanih površina pod lucernom u Idahu i Wyomingu, a nenavodnajvana većinu površina u Montani.Navodnajvane površine daju 3 do 4 puta veće prinose u odnosu na nenavodnjavane (Tablica 13.).

Tablica 13. Proizvodnja i površina navodnjavane i nenavodnjavanog lucerne (Cash i Wichman, 2007.)

| | **Nenavodnjavana lucerna** | | | **Navodnjavana lucerna** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Hektara** | **Prinos t/ha** | **Proizvodnja tona** | **Hektara** | **Prinos t/ha** | **Proizvodnja tona** |
| **Idaho** | **229,091** | **1,64** | **374,455** | **888,182** | **4,69** | **4,160,273** |
| **Montana** | **828,364** | **1,21** | **1,009,545** | **753,455** | **3,30** | **2,488,636** |
| **Wyoming** | **176,091** | **0,94** | **177,277** | **421,182** | **3,15** | **1,330,545** |

Zahtjevi nenavodnjavane lucerne prema tlu su isti kao za navodnjavanu lucernu: idealni pH 7, odgovarajuća drenaža, slanost i plodnost. U nekim zonama nenavodnjavane lucerne slanost se može povećati 2 do 3 puta u području korijena u kratkom razdoblju tijekom sušenja. Treba izvršiti analizu tla prije sađenja i dodati fosfor, kalij i ostale hranjive tvari prije sađenja. Većina sijena u nenavodnjavanoj proizvodnji se dobiva iz sjese lucerne i trava. Travna komponentu u smijesi čine trave koje uspijevaju u hladnijim uvjetima i imaju sličan prinos lucerni, omogućuju bolje sušenje sijena, jesenju ispašu i duže opstaju. Ovisno o lokaciji u smjesi lucerne se najviše koriste pšenica i livadna trava ( kod većih oborina). Mješavine lucerna i trava ili lucerna daju prinose sijena u rasponu od 0,75 do 2,5 tone po hektaru ovisno o oborinama. Na tim niskim razinama proizvodnje velike površine se koriste za ispašu krmivima u sušnome razdoblju. Nenavodnjavani prostori se koriste u sustavu zalihe sijena koji je održiv za većinu uzgajivača stoke u dugoročnom uzgoju.

**b) Kina**

Prema Jia i suradnicima (2009.), lucerna igra važnu ulogu u ratarskoj i stočarskoj proizvodnji u polusušnim uvjetima Loess visoravni. Istraživanje je provedeno u Zhonglianchuan, provincija Gansu u vremenskom periodu od 2001. do 2005. Loessa visoravan se nalazi na sjeveru Kine i jedno je od najteže pogođenih područja erozijom tla na svijetu (Slika 10.). Oko 280 000 $km^2$ ili 45% Loessa visoravni je u opasnosti od erozije. U ovoj regiji vlada umjereno kontinentalna monsunska klima koju karakteriziraju hladne zime, vjetrovita i suha proljeća, topla i kišna proljeća i kratke i hladne jeseni. Godišnja količina oborina kreće se između 250 do 550 mm uključujući i snijeg i uglavnom se javlja od lipnja do rujna. Resursi za navodnajvanje nisu dostupni u većini regije i zato nenavodnajvana poljoprivreda zauzima oko 80% obradivih površina.

Produktivnosti i korisnost vode su određeni u odnosu između 3 usjeva lucerne. Ti usjevi su bili različite starosti: prvi usjev (1 do 5 godina), drugi usjev (6 do 10 godina) i treći usjev (11 do 15 godina). Lucerna je uzgajana na konvencionalan način i u

konvencionalnom plodoredu. Vrhunac prinosa lucerne je bio u sedmogodišnjoj lucerni, ali je devetogodišnja lucerna imala najveći prinos zelene mase u svim godinama rasta. Koeficijent korisnosti vode u tlu (u smislu zelene mase i korištenja vode u tlu) je rastao dramatično do 11. godine lucerne, a zatim se primirio od 12. do 15. godine. Prinos lucerne (u smislu nadzemne biomase i evapotranspiracije) su bili značajno veći pomoću sakupljane vode nego u konvencionalnoj kultivaciji, ali su bili znatno niži u odnosu na plodored. Sadržaj vode u tlu se nije mijenjao u plodoredu kako su se povećavala starost usjeva, ali se smanjivao u konvencionalnim usjevima lucerne.



Slika 10. Loess visoravan (Kina)
(www.flickr.com)

**c) Austrija**

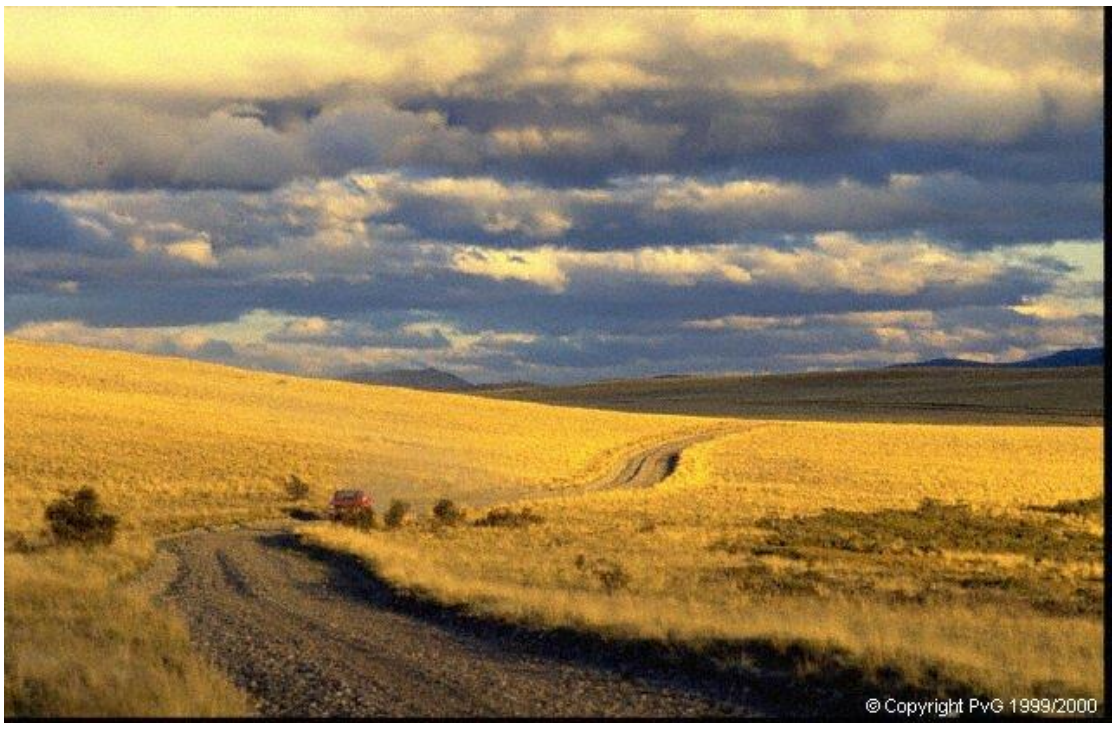
Mogghadam (2010.) je proveo istraživanje na području istočne Austrije u razdolju od 2006. do 2008. godine. Lucerna se uzgaja kao nenavodnajvani usjev u ekološkoj poljoprivredi u istočnoj Austriji. Godišnje promjene u količini oborina izazivaju stres od suše usjevima lucerne. U ovome istraživanju 18 genotipova lucerne ( 8 iranskih ekotipova i 10 europskih kultivara) su blili ispitivani u navodnajvanim i nenavodnjavanim uvjetima. Ciljevi istraživanja su bili: procjena prilagođenosti različitih genotipova pod navodnajvinm i nenavodnjavanim uvjetima, usporedba iranskih ekotipova i europskih kultivara i procjena učinka stresa od suše u nenavodnjavanim uvjetima. Rezultati istaživanja su pokazali da je prosjek svih osobina bio lošiji u nenavodnjavnim uvjetima zbog stresa od suše. Genotipovi sa visokim prinosom imali su više biljke i gušće usjeve osobito kod nenavodnajvanih uvjeta. Daljnjom analizom morfoloških i fizioloških podataka se pokazuje jasna razlika između iranskih ekotipova i europskih kultivara. Pod nenavodnjavanim uvjetima je utjecaj stresa rezultirao malim promjenama u grupiranju genotipova. Što se tiče značajne genetske udaljenosti između iranskih i europskih genotipova postoje različiti prijelazni programi za izgradnju novih sorti od različitih genotipova posebno za organske poljoprivredne sustave.

**9.3. Umjeren klimatski pojas**

**a) Argentina**

Prema Bassiglup i Uastorroz (2007.) lucerna je najvažnija krmna kultura u Argentini, gdje se uzgaja na oko 4,7 milijuna hektara. U regiji Pampa 90% površine je posvećeno lucerni koja se koristi za izravnu ispašu goveda. Izravna ispaša može igrati bitnu ulogu u smanjenju operativnih troškova i smanjenju gubitka kvalitete krmiva. Argentina sa gotovo 4,7 milijuna hektara uzgaja u 2006/07 je drugi najveći proizvođač lucerne u svijetu. Površine posvećene lucerni su koncentrirane u regiji Pampa (središnja Argentina). 50% je zasađeno kao čisti usjev lucerne, a 50 % kao smijese. Trave u smijesi sa lucernom su visoka vlasulja, planinska trava, ljulj i

klupčasta oštrica. Čisti usjevi se koriste za sijeno i mliječne krave, a smjese se koriste za proizvodnju govedine. Više od 90% lucerne uzgojene u Argentini se koristi u izravnoj ispaši za govedarstvo i mljekarstvo. U usporedbi sa ograničenim sustavom izravna ispaša ima određene prednosti kao što su: niži operativni troškovi, bolje korištenje kvalitetne lucerne u odnosu na konzerviranu krmu (sijeno ili silaža) i zdraviji životinjski proizvodi za ljudsku konzumaciju. Nedostatci izravne ispaše su: rizik od nadimanja stoke, duži period tovljenja i smanjena proizvodnja mlijeka krava na pojedinačnoj razini. Veliki je izazov uskladiti izravnu ispašu i potrebnu razinu hranidbene vrijednosti stada. Osim toga promjene u prosječnoj kvaliteti krme mogu zakomplicirati planiranje dobro uravnoteženih obroka posebno visoko potencijalnih krava.




Slika 11. Prikaz argentinske regije Pampas
(www.crossculturalargentina.com)

**b) Kina**

Xu i suradnici (2012.) su proveli istraživanje u Henan regiji u središnjoj Kini. Proučavano je devetnaest različitih sorti lucerne sa sedam različitih koeficijenata mirovanja (2 do 8) u pet različitih agroekoloških zona u umjerenom klimatskom pojasu. Rezultati istraživanja su pokazali da su gotovo sve sorte savršeno preživjele, ali je sorta "Siriver" imala nešto nižu stopu preživljavanja od 98,5%. Sorta "WL414" (koeficijenta mirovanja 6) je proizvela najveći prinos prosječne suhe tvari po regijama, a sorta "Golden Empress" (koeficijenta mirovanja 2) je pokazala najniži prinos. Ukupna količina suhe tvari je bila pod najvećim utjecajem koeficijenta mirovanja i on treba biti jedan od glanih kriterija za poboljšanje lucerne ili uvođenje novih sorti lucerne u regiji sa umjerenom klimom. Također treba posebnu pažnju posvetiti odabiru sorti prilagođenih lokalnim uvjetima jer drugi čimbenici imaju utjecaj na prinos suhe tvari uključujući karakteristike sorte i klimatske uvjete.

**c) Kanada**

Smith i suradnici (1997.) su proveli istraživanje u zapadnoj Kanadi u regiji Manitoba. Proizvodnja sjemena lucerne je važna djelatnost za poljoprivrednike na području zapadne Kanade. Cilj ovoga istraživanja je bilo pratiti rad sjemenskih uzgajivača lucerne u Manatobi u razdoblju od 1992. do 1995. Karakteristike 1992. i 1993. su bile ispodprosječno niske temperature i ispodprosječna količina oborina koje su dramatično utjecale na rast lucerne, aktivnost pčela i prosječni prinos sjemena od 25 kg/ha. Pčele su izrazito uspješne u oprašivanju lucerne, ali najbolje funkcioniraju pri temperaturama od 20 do 35° C uz slab vjetar. Karakteristike 1994. i 1995. godine su bile bliže normalnim karakteristikama (319 kg/ha sjemena), ali su geografska lokacija i praktično upravljanje bili važni faktori u određivanju konačnog prinosa. Rezultati ovoga istraživanja su pokazali da vremenski uvjeti mogu biti marginalni za proizvodnju sjemena lucerne u zapadnoj Kanadi, ali proizvodnja sjemena lucerne ostaje i dalje ekonomski održiva.

## 9.4. Oranična proizvodnja

### a) Nizozemska

Van der Burgt i suradnici (2010.) su proveli istraživanje na organskoj farmi u središnjoj Nizozemskoj na dobro dreniranom glinenom tlu sa 2,6% organske tvari. Dobra fiksacija dušika je pokretačka sila u organskoj poljoprivredi. Učinkovitost fiksacije dušika se može povećati korištenjem lucerne ili djetelinsko-travnih smjesa kao gnojiva. Istraživanje je provedeno u periodu od 2009. do 2010. na usjevima špinata i krumpira. U dva usjeva u dvije godine upotrjebljeno je nekoliko različitih vrsta lucerne i djetelinsko-travnih smjesa kao gnojiva u usporedbi sa gnojivom od peradi i sa mješavinom kravljeg gnoja i vode. Učinkovitost fiksacije dušika na razini usjeva je jednaka ili bolja od krmnoga gnojiva u usporedbi sa životinjskim gnojivom. Sadržaj fosfora i kalija u tim gnojivima bolje ispunjava potrebe nego pileća gnojiva. Prinosi usjeva su približno dobri ili bolji kada se koriste lucerna ili djetelinsko-travne smjese kao gnojiva. Zaključeno je da upotreba višegodišnjih mahunarki krmnoga bilja kao gnojiva je efektivna za održavanje plodnosti tla. Usjevi špinata i krumpira u ovome istraživanju su dali približno isti prinos uz korištenje svježeg ili siliranog krmiva. Očekuje se da će u Nizozemskoj u budućnosti cijena proizvodnje životinjskoga stajnjaka porasti i to će učiniti korištenje krmiva kao gnojiva ekonomski učinkovitim. Korištenjem ove poljoprivredne strategije će se smanjiti troškovi gnojidbe, a i izbjeći mogućnost prevelike akumulacije fosfata zbog upotrebe pilećega gnojiva.

**b) SAD**

Istraživanje Lacefield i suradnika (2009.) govori o uzgoju lucerne na jugu Sad-a, gdje je lucerna vrlo cijenjen i ekonomski isplativ usjev. Lucerna također igra bitnu ulogu u plodoredu jer ima pozitivne učinke na plodnost tla, strukturu tla i oprskubljuje usjeve sa značajnim količinama organskoga dušika. Gospodarski uvjeti na jugu Sad-a su doveli do povećanja potražnje visokokvalitetne krme, a to je dovelo do povećanja proizvodnje lucerne. Ekspanzija lucerne je podržana od strane uzgajivača i znanstvenika razvijanjem novih sorti. Čisti usjevi lucerne i miješani usjevi se također koriste za visookokvalitetnu ispašu stoke. Nove sorta lucerne imaju visoke prinose i visoku kvalitetu. Na gospodarstvima koja uzgajaju kukuruz lucerna se koristi u plodoredu sa silažnim kukuruzom i često proizvede više krmiva od drugih kultura u rotaciji usjeva. Nikada je ne treba saditi na istome području godinu za godinom budući da predstavlja rizik od bolesti za drugu kulturu.

**c) Njemačka**

Lin i suradnici (2013.) su proveli na organskoj farmi Scheyern u južnoj Njemačkoj u vremenskome periodu od 2009. do 2012. godine. Scheyern se nalazi 40 kilometara sjeverno od Minhena u brdovitom krajoliku na 445 do 498 metara nadmorske visine. Prosječna količina oborina iznosi 883 mm, a prosječna temperatura 7,4° C. Istraživanje je proučavalo doprinos energije u uzgoju poljoprivrednih kultura. Također je obrađen značaj agrošumarstva kao sustava poljoprivrede koji se sastoji od uzgoja drveća i usjeva. Takav sustav uzgoja je koristan za plodnost tla, korištenje vode i zaštitu od erozije. Plodored je išao: smjesa lucerne smjesa, pšenica, suncokret, smjesa lucerne, pšenica i raž. Sve su kulture bile u žetvi osim smjese lucerne. Vrste drveća koja su posijana u polje su: vrba, topola, bagrem i breza. Potencijalna dobivena energija iz smjesa lucerne i trava je visoka i mogla bi imati veliki stupanj iskorištenja energije u organskoj poljoprivredi.

# 10. ZAKLJUČAK

Lucerna je jedna od najvažnijih krmnih usjeva u svijetu. Lucerna se najčešće koristi u ishrani stoke i najčešće se upotrebljava kao sijeno, zatim u zelenom stanju ispašom i kosidbom, i rjeđe kao silaža. Prosječni prinosi lucerne su od 40 do 60 t/ha zelene mase i 10 do 12 t/ha sijena. Zbog opasnosti od nadimanja stoke, povećavanja kvalitete i lakšega spremanja sijena lucerna se uzgaja u smjesama sa travama. Prednosti uzgoja lucerne u smjesi za razliku od monokulturi su: veći prinosi, lakša košnja, lakše spremanje, poboljšanje uvjeta u tlu, povoljniji omjer bjelančevina i zaštita od erozije. U područjima sa polusušnom klimom i bez navodnajvanja usjevi lucerne su uspjeli, ali uz pad prinosa i pad kvalitete prinosa. Lucerna uspijeva u različitim klimatskim uvjetima, a dobro tolerira sušu. Uspijeva na različitim vrstama tla, a najbolje na ilovači. Moje mišljenje je da će lucerna i dalje ostati najvažnija krmna kultura i najvažnija leguminoza u djetelinsko-travnim smjesama.

## 11. LITERATURA


Anonymous (2015.): Lucerna. U: Hrvatska enciklopedija (internet izdanje). Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Zagreb. http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=37368

Bassiglup, D., Ustarroz, E. (2007.): Grazing Alfalfa Systems in Argentinian Pampas. U: Proceedings of the 37th California Alfalfa and Forage Symposium - Alfalfa: Back to the Basics, Monterey, CA. pp 53-62 http://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/2007/07-51.pdf

Bukvić, G. (2010.): Višegodišnje krmne mahunarke. MS PowerPoint prezentacija za predavanja na stručnom studija Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.

Cash, D., Wichman, D. (2007.) : Production of rain-feed alfalfa. U: Proceedings, Idaho Alfalfa and Forage Conference 26-27 February, Twin Falls, ID, University of Idaho Cooperative Extension. ag.montana.edu/carc/extenpub/populararticles/2007/07cashproductionrain.pdf

Douglas J. A., Kinder J. W. (1973.): Production and composition of various lucerne and grass mixtures in a semi-arid enviroment. New Zeland Journal of Experimental Agriculture 1:23-27. http://dx.doi.org/10/1080/03015521.1973.10427608

DZS (2011.): Statistički ljetopis Republike Hrvatske. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Zagreb. Stranica 258.

Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu. Hrvatsko agronomsko društvo. Zagreb. Stranice 202-213.

Gong-min, X. i suradnici (2012.): Perfomance of alfalfa varieties with difrent fall dormancy across of different production areas of Henan Province of China. African Journal of Agricultural Research 7: 6197-6203. http:www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-full-text-pdf/9DE555E38814

Lacefield, G., i suradnici (2009.): Growing Alfalfa in the South. National Alfalfa and Forage Aliance St. Paul, Minnesota. http://www.alfalfa.org/pdf/alfalfainthesouth.pdf

Leto, J. (2011.): Sastavljanje smjesa trava i djetelina. Agroklub web-site. Slink, Osijek. http://www.agroklub.com/ratarstvo/sastavljanje-smjesa-trava-i-djetelina/5145/

Lin,H.C. (2013.): Energy use efficency of organic and agroforestry farming systems. U: Organic Agriculture, Ideal and Reality- Perspective Organic farming. http://orgprints.org/21660/1/21660_LIn.pdf

Majhen-Vlašićek, I. (2015.): Priprema za sjetvu travnjaka. Savjetodavna služba. Zagreb.
http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/136/priprema-za-sjetvu-travnjaka/

Mooghadam, A. (2010.): The effect of drought stress on morpho-physiological traits of alfalfa genotypes under organic farming. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria. https://zidapps.boku.ac.at/abstracts/download.php?dataset_id...id...

Norton, M.R., Koetz, E.A. (2014.): Cover cropping and establishment of lucerne-based pastures in semi-arid zone, mixed-farming system of uniform of rainfall distribution. Grass and Forage Science volume 69: 334-337. http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gfs.12060/abstract

Smith, S.R., Katepa-Mupondwa, F.M., Huebner, G. (1997.): Alfalfa seed production under marginal enviromental conditions. International Grassland Congres 2: 25-49. http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/1997/2-25-049.pdf

Testa, G., Gresta, F., Cosetino, S. L. (2011.): Dry matter and qualitative characteristics of alfalfa as affected by harvest times and soil water content. European Journal of Agronomy 34(3):144-152. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030110001103

Van der Burgt, G.J., Scholberg, J., Koopmans, C.J. (2010.): Developing novel farming systems: effective use of nutrients from cover crops in intensive Organic Farming. Organic is life- knowledge for tomorrow: 32-35. http://www.louisbolk.org/downloads/31.pdf

Yuegao, H., Cash, D. (2009.): Global Status and Development Trends of Alfalfa. U: Alfalfa management guide for Ningxia. United Nations Food Agriculture Organization. Rome. http://ww.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/ningxia_guide/ningxia_guide.htm

Yu, J. i suradnici (2009.): Productivity and water use of alfalfa and subsequent crops in the semiarid Loess Plateau with diferent stand of alfalfa and crop sequences. Fields crop research 114: 58-65. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429009001749

# 12. SAŽETAK

Lucerna je višegodišnja mahunarka i najzastupljenija krmna kultura na oranicama. Veoma je cijenjena kultura zbog različitih načina korištenja (zelena masa, sijeno, silaža,briketi,brašno). Ishrana stoke je skoro nezamisliva bez lucerne budući da posjeduje visoku količinu bjelančevina. Također postoji opasnost od nadimanja stoke ako je hranimo čistom lucernom, stoga se lucerna često sije sa drugim travama kako bi se izbjegle neželjene posljedice. Trave koje se najčešće siju u kombinaciji sa lucernom su: višegodišnji ljulj, klupčasta oštrica i prerijske trave. Lucerna dobro podnosi sušu i nepovoljne uvjete uz smanjenje prinosa i kvalitete prinosa. Prosječan prinos lucerne je 40 do 60 t/ha zelene mase i 10 do 12 t/ha sijena.

## 13. SUMMARY

Alfalfa is a perennial legume and most common forage crop on arable land. It is very appreciated because of their different uses (green mass, hay, silage, briquettes, flour). Feeding cattle is almost unthinkable without alfalfa since it has a high amount of protein. Grasses that are usually sown in combination with alfalfa are: perennial ryegrass, cocksfoot and prairie grass. Alfalfa tolerates drought and adverse conditions with a reduced yield and quality yield. The average yield of alfalfa is 40-60 t / ha of green mass and 10-12 t / ha of hay.

14. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz zasijanih površina.....4

Tablica 2. Udio suhe tvari lista i stabljike u zavisnosti od stadija razvoja.....7

Tablica 3. Sadržaj hranjivih tvari u pojedinim dijelovima biljke.....7

Tablica 4. Ostatak korijenove mase nakon 4 godina korištenja lucerišta.....8

Tablica 5. Koncentracija ugljikohidrata u nadzemnoj masi i korijenu lucerne.....9

Tablica 6. Utjecaj dubine obrade tla na prinos sijena lucerne.....11

Tablica 7. Orijentacijske količine gnojidbe za lucernu.....14

Tablica 8. Optimalan sklop lucerne po godinama.....15

Tablica 9. Utjecaj dubine sjetve (cm) na broj izniknulih biljaka lucerne.....15

Tablica 10. Optimalni stadij za kosidbu lucerne.....18

Tablica 11. Gubitci hranjivih tvari pri različitim načinima sušenja.....19

Tablica 12. Prinosi sijena lucerne u čistoj kulturi i u smjesi.....20

Tablica 13. Proizvodnja i površina navodnjavane i nenavodnajvanoe lucerne.....25

15. POPIS SLIKA

Slika 1. Lucerna.....1

Slika 2. Prikaz rasprostranjenosti lucerne.....4

Slika 3. Prikaz rasprostranjenosti lucerne po SAD-u.....5

Slika 4. Prikaz lista lucerne.....6

Slika 5. Negativan učinak prevelike vlažnosti na parcelu.....12

Slika 6. Pravilno pripremljena parcela za sjetvu.....13

Slika 7. Prikaz veličine sjemna lucerne.....16

Slika 8. Prikaz korijena Viline kosice.....17

Slika 9. Klupčasta oštrica.....23

Slika 10. Loess visoravan.....27

Slika 11. . Prikaz argentinske regije Pampas.....29

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J. J. Strossmayera
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

**Usporedba smjese lucerne i trava s čistim usjevima lucerne u agroekološkim uvjetima istočne Hrvatske**

**Comparison mixture of lucerne and grass with clean crops of lucerne in agroecological conditions of eastern Croatia**

Ivan Zorić

**Sažetak**

Lucerna je višegodišnja mahunarka i najzastupljenija krmna kultura na oranicama. Veoma je cijenjena kultura zbog različitih načina korištenja (zelena masa, sijeno, silaža,briketi,brašno). Ishrana stoke je skoro nezamisliva bez lucerne budući da posjeduje visoku količinu bjelančevina. Trave koje se najčešće siju u kombinaciji sa lucernom su: višegodišnji ljulj, klupčasta oštrica i prerijske trave. Lucerna dobro podnosi sušu i nepovoljne uvjete uz smanjenje prinosa i kvalitete prinosa. Prosječan prinos lucerne je 40 do 60 t/ha zelene mase i 10 do 12 t/ha sijena.

Ključne riječi: Lucerna, smjese, čisti usjev, krmiva, prinos zelene mase

**Summary**

Alfalfa is a perennial legume and most common forage crop on arable land. It is very appreciated because of their different uses (green mass, hay, silage, briquettes, flour). Feeding cattle is almost unthinkable without alfalfa since it has a high amount of protein. Grasses that are usually sown in combination with alfalfa are: perennial ryegrass, cocksfoot and prairie grass. Alfalfa tolerates drought and adverse conditions with a reduced yield and quality yield. The average yield of alfalfa is 40-60 t / ha of green mass and 10-12 t / ha of hay.

Key words: Lucerne, mixed stand, pure stand, forage grass, forage yield

Datum obrane: