

Uzgoj lucerne kao vuluminozne krme na površinama VUPIK plus d.o.o., Vukovar

Matić, Perica

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:392220>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-25**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Perica Matić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Agroekonomika

UZGOJ LUCERNE KAO VOLUMINOZNE KRME NA POVRŠINAMA
VUPIK PLUS d.o.o., VUKOVAR

Diplomski rad

Osijek, 2020.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Perica Matić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Agroekonomika

**UZGOJ LUCERNE KAO VOLUMINOZNE KRME NA POVRŠINAMA
VUPIK PLUS d.o.o., VUKOVAR**

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Izv. prof. dr. sc. Irena Rapčan – mentor *Rapčan*
3. Prof. dr. sc. Mladen Jurišić - član

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. MATERIJAL I METODE | 4 |
| 2.1. Botanička pripadnost i klasifikacija lucerne | 4 |
| 2.2. Morfologija lucerne | 5 |
| 2.3. Rast i razvoj lucerne | 8 |
| 2.4. Agroekološki uvjeti uspijevanja lucerne | 8 |
| 2.4.1. Svjetlost | 8 |
| 2.4.2. Toplina | 9 |
| 2.4.3. Voda | 10 |
| 2.4.4. Tlo | 10 |
| 2.5. VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar | 11 |
| 2.6. Agroklimatski uvjeti u sezoni 2018./2019. i tla u području istraživanja | 14 |
| 3. REZULTATI I RASPRAVA | 14 |
| 3.1. Agrotehnika lucerne na površinama VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar | 14 |
| 3.1.1. Izbor kultivara | 14 |
| 3.1.2. Plodored za lucernu | 14 |
| 3.1.3. Obrada tla za lucernu | 15 |
| 3.1.4. Gnojdba lucerne | 15 |
| 3.1.5. Sjetva lucerne | 17 |
| 3.1.6. Njega lucerne | 18 |
| 3.1.7. Zaštita lucerne od korova, štetnika i bolesti | 19 |
| 3.1.8. Košnja lucerne | 23 |
| 3.2. Prinos zelene mase lucerne | 24 |
| 3.3. Analiza prinosa voluminozne krme na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019. | 28 |
| 4. ZAKLJUČAK | 30 |
| 5. POPIS LITERATURE | 31 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA | |
| BASIC DOCUMENTATION CARD | |

1. UVOD

Lucerna (*Medicago sativa* L.), jedna je od najraširenijih i najstarijih krmnih kultura u proizvodnji voluminozne krme na oranicama (Slika 1.). Još se naziva sedmakinja ili konjska djetelina, a poznata je 8000 godina. Navodi se da se prije 6000 godina uzgaja u Indiji i prije 5000 godina u srednjoj Aziji i na Kavkazu. Spominje se u zapisima iz Babilona datiranim oko 700. godine pr.n.e. U Grčku je prenesena oko 490. godine pr.n.e., a onda u Italiju, Španjolsku, švicarsku i Francusku. Brže širenje ove kulture počinje u 16. stoljeću, pa se u 17. st. proširila u Englesku, a u 18. st. u Njemačku, Austriju, Švedsku, Rusiju i Mađarsku, iz koje je krajem tog stoljeća prenesena u Hrvatsku.



Slika 1. Usjev lucerne

(izvor: http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/IMG/lucernnasad.jpg)

Lucerna se sije u svijetu na oko 33 milijuna hektara. Najveće su površine u Sjevernoj Americi (13 348 325 ha), Europi (7 994 310 ha) i Južnoj Americi (7 770 500 ha). U Europi se najviše sije u Italiji (1 300 000 ha), Francuskoj (556 000 ha), Rumunjskoj (400 000 ha), Bugarskoj (399 000 ha) te Mađarskoj (337 500 ha). U posljednjih 20-ak godina površine na kojima se uzgaja lucerna stagniraju ili se smanjuju. U Tablici 1. navedene su površine, proizvodnja i prosječni prirod od 2000.-2018. godine u Republici Hrvatskoj. Vidljivo je da se posljednjih nekoliko godina povećavaju površine i proizvodnja lucerne, kao i prosječni prirod.

Tablica 1. Površine (ha), proizvodnja (t) i prosječni prinos zelene mase (t/ha) od 2000.-2018. godine u Republici Hrvatskoj

| Godina | Površine (ha) | Proizvodnja (t) | Prosječni prinos (t/ha) |
|---------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|
| 2000. | 17 238 | 85 575 | 5,0 |
| 2001. | 18 162 | 98 305 | 5,4 |
| 2002. | 17 279 | 107 815 | 6,2 |
| 2003. | 17 186 | 72 056 | 4,2 |
| 2004. | 16 712 | 103 555 | 6,2 |
| 2005. | 25 411 | 147 272 | 5,8 |
| 2006. | 26 282 | 162 694 | 6,2 |
| 2007. | 23 959 | 137 291 | 5,7 |
| 2008. | 25 265 | 196 244 | 7,8 |
| 2009. | 26 544 | 174 274 | 6,6 |
| 2010. | 27 207 | 177 652 | 6,5 |
| 2011. | 25 126 | 153 240 | 6,1 |
| 2012. | 24 803 | 124 055 | 5,0 |
| 2013. | 25 694 | 177 857 | 6,9 |
| 2014. | 22 116 | 128 702 | 5,8 |
| 2015. | 18 386 | 112 876 | 6,1 |
| 2016. | 23 559 | 191 540 | 8,1 |
| 2017. | 26 057 | 187 918 | 7,2 |
| 2018. | 24 248 | 186 490 | 7,7 |

Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, 2018.

Značaj lucerne u proizvodnji voluminozne stočne hrane je velik, jer ova kultura osigurava visoke prirode kvalitetne bjelančevinaste stočne hrane te s pravom nosi ime „kraljica krmnih kultura“. S prirodom od 12,0 t/ha suhe tvari (14,0 t/ha sijena), ona je najveći proizvođač bjelančevina po jedinici površine (2-2,4 t). Bjelančevine lucerne visoke su biološke vrijednosti, a prema svom aminokiselinskom sastavu slične su bjelančevinama životinjskog porijekla (Blažinkov i sur., 2012.). Zelena lucerna za vrijeme ispaše sadrži oko 20 % sirovih bjelančevina u suhoj tvari. Zelena masa lucerne sadrži 3-5 % bjelančevina, a u sijenu, ovisno o uvjetima spremanja i vremena košnje, od 16-24 %. Sadrži visoku koncentraciju vitamina (A, B1, B2, C, D, E, K, PP) te nekih organskih kiselina (limunska, jabučna, malonska). Odlikuje se bogatstvom mineralnih tvari, a poglavito kalcijem (2,1 %), koji je značajan u ishrani stoke, osobito za proizvodnju mlijeka te kao sastavni dio kosti za stočni podmladak. Kao krmna kultura koristi se četiri do pet godina, dajući svake godine tijekom vegetacije četiri do pet otkosa, a da se prinos i kakvoća zelene krme ili sijena lucerne ne smanjuje intenzivnijim iskorištavanjem. Uglavnom se koristi košnjom za ishranu preživača u zelenom stanju, te za proizvodnju sijena, silaže i

sjenaže zbog visokog sadržaja celuloze. U novije se vrijeme lucerna koristi i u ishrani ljudi u obliku klijanaca, koji sadrže više vitamina C od zelene salate. Industrijska prerada lucerne vrši se dehidriranjem, čime se dobivaju lucernino brašno, brikete, pelete, lucernina pasta, visoko kvalitetno sijeno, što sve služi za uravnoteženje stočnih obroka. Osim toga, lucerna ima značajno mjesto u plodoredu, jer utječe na obnavljanje rodnosti tla, jer nakon korištenja ostavlja oorgansku masu sljedećim kulturama u plodoredu (odgovarajuće vrijednosti 50-80 t najkvalitetnijeg stajnjaka), a posebice značajne količine dušika i to od 200-300 kg/ha (Halagić, 2005.). Između leguminoza i ostalog krmnog bilja za proizvodnju voluminozne krme lucerna je u samom vrhu po hranidbenoj vrijednosti za preživače. Od nepoželjnih tvari u lucerni se nalazi saponini, izoflavin, lignin, nitrati. Saponini su osobito toksični za ribe i perad. Da bi se spriječio ovaj nepovoljan učinak, u obrok za ove životinje se preventivno daje oko 1 % kolesterola (Stjepanović i sur., 2009.). Za lucernu se smatra da je najstarija krmna kultura za koju imamo ime. Danas, usprkos rašireniom korištenju gnojiva temeljenih na dušiku, lucerna nastavlja igrati vitalnu ulogu u poljoprivredi, a razvoj novih načina uporabe ove drevne mahunarke obećava svijetlu budućnost (Russelle, 2001.).

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Botanička pripadnost i klasifikacija lucerne

Rod *Medicago* pripada u porodicu mahunarki, Fabaceae (Leguminosae). Razni autori navode različit broj vrsta u ovom rodu. Tako Bolton (1962.) navodi 61 vrstu, a Gončarov i Lubenec (1985.) navode 21 višegodišnju i 43 jednogodišnje vrste. Od svih tipova lucerne u našoj zemlji gospodarsku važnost imaju tri višegodišnje lucerne:

- *Medicago sativa* L. - obična ili plava lucerna, snažnog i vretenastog korijena, koji prodire do 5 m dubine. Stabljika je zeljasta i razgranjena, u cvatnji visine od 30-150 cm. Listovi su srednje krupni do krupni, čije su plojke s donje strane obrasle priliegnutim dlačicama. Lisnatost je srednja do dobra (48-55 %). Cvat je grozdasta, dužine 2-12 cm, zbijena, srednje rahla do rahla, s 11-25 (rjeđe 30-70) cvjetova. Cvjetovi imaju laticice svijetlo-ljubičaste, svijetlo-plave, ružičaste, bjeličaste do potpuno bijele boje. Mahuna je 2-4 puta uvijena s 2-6 sjemenki bubrežasta oblika. Prema vremenu cvatnje može biti rana, srednje rana do kasna. Otpornost na bolesti i na niske temperature može biti različita, od slabe do visoke.
- *Medicago falcata* L. - žuta lucerna, čija je stabljika visine 40-120 cm. Listovi su sitni do srednje veliki, a plojke su s donje strane obrasle dlačicama. Udio lista varira od 38-53 %. Cvat je glavičasta, 1-3 cm dužine, s 9-16 cvjetova. Boja latica je žuta, sjajno-žuta ili svijetlo-žuta. Mahuna je srpolika. Sjemenke su nepravilno bubrežastog oblika i sitne. Po vremenu sazrijevanja sjemena kasno je zrela. Otpornost na bolesti je slaba do srednja, a na niske temperature visoka.
- *Medicago varia* Mart. (*Medicago media* Pers.) - srednja lucerna nastala prirodnim ili umjetnim križanjem obične lucerne sa žutom. Visina stabljike varira, 43-110 cm. Listovi su srednji do krupni, s donje strane obrasli dlačicama. Udio lista iznosi 43-62 %. Cvat je glavičasta, dužine 1,5-5,2 cm, s 11-23 cvijeta. Cvjetovi su svijetlo-ljubičaste, plavo-žute, svijetlo-plave, zeleno-žute ili gotovo bijele boje. Mahuna 1-3 puta uvijena. Prema vremenu cvatnje je srednja do srednje kasna.

Cilj većine oplemenjivačkih programa lucerne je stvaranje sorata povećanog priroda, poboljšane kvalitete, tolerantnih na bolesti i štetnike, prilagođenih različitim agro-ekološkim uvjetima uzgoja. Selekcijom i oplemenjivanjem lucerne u našoj zemlji bave se Poljoprivredni

institut Osijek (18 priznatih sorata) i Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu (četiri priznate kultivara). Tijekom godina priznato je 25 sorata iz različitih zemalja, a na Sortnoj listi Republike Hrvatske u 2019. godini nalazi se 10 sorata. Sve do priznavanje prve suvremene kultivara lucerne u Hrvatskoj, Osječke 66 (1970.), kod nas se uzgajao panonski ekotip lucerne pod nazivom „Panonska lucerna“. Od tada do 2005. godine priznato je još ukupno 21 domaći kultivar. Domaći kultivari lucerne se odlikuju visokim genetskim potencijalom za prinos te kakvoću voluminozne krme. Novi kultivari pokazuju pomak u gospodarskoj vrijednosti, u prinosu zelene mase i suhe tvari, a još više u kakvoći. Pojedini novi kultivari daju preko 3500 kg/ha bjelančevina prosječno godišnje za četverogodišnje korištenje, što predstavlja gotovo 40 % veći prinos bjelančevina od onog koji je zabilježen sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Kultivar Osječka 66 je prvi priznati kultivar, ali se zbog svoje vrlo visoke proizvodne vrijednosti zadržala u proizvodnji sve do danas.

2.2. Morfologija lucerne

Korijen lucerne je vretenast, vrlo razvijen te duboko prodire u tlo (Slika 2.). U prvoj godini života lucerna formira jedan glavni korijen, koji može biti nerazgranjen (duboko prodire u tlo) ili razgranjen (grmolik), kod kojeg glavni korijen nije jako izražen. U prvoj godini korijen prodire do 1-2 m dubine, a korijen starijih biljaka 4-5 m.



Slika 2. Korijen lucerne

(izvor: <https://www.uaex.edu/farm-ranch/resource-library/forages-id-database/alfalfa.aspx>)

Stabljika je zeljasta, mekana, razgranjena i ispunjena staklastom srži, ali samo do početka cvatnje, a zatim brzo ogrubi, srž postaje bijela, a stabljika kasnije postaje šuplja (Slika 3.). U povoljnim uvjetima visina joj je 80-100 cm.



Slika 3. Stabljika lucerne

(izvor: http://www.missouriplants.com/Bluealt/Medicago_sativa_page.html)

Listovi su naizmjenično postavljeni na stabljici, na peteljci, troperasti s izduženo-jajolikim, nazubljenim plojkama (Slika 4.), na čijim vrhovima se nalazi bodljica, a na osnovi lisne peteljke mali, uski i zašiljeni palistići (Slika 5.). Listovi su posebno bogati bjelančevinama i smatraju se najvažnijim dijelom lucerne, jer na njega otpada 50% ukupne mase biljke.



Slika 4. List lucerne

(izvor: <https://www.uaex.edu/farm-ranch/resource-library/forages-id-database/alfalfa.aspx>)



Slika 5. Palistići lucerne

Cvat je duguljasti grozd (Slika 6.), u kojem se nalazi od 12-26 cvjetova. Cvijet je dvospolan, na kratkoj peteljki, veličine 8-11 mm (Slika 7.). Ocvijeće je dvostruko. Čaška je zvonolika s pet zubaca, a vjenčić (krunica) ima oblik leptira (kao i kod ostalih pripadnika ove porodice), a sastoji se od pet latica koje su najčešće ljubičaste boje (iako mogu biti tamno-plave, svijetlo-plave, žute ili bijele boje). Prašnika je 10, od kojih je devet sraslo, a jedan je slobodan.



Slika 6. Cvat lucerne
(izvori: <https://www.uaex.edu/farm-ranch/resource-library/forages-id-database/alfalfa.aspx>;
http://www.missouriplants.com/Bluealt/Medicago_sativa_page.html)



Slika 7. Cvijet lucerne

Plod je zavojita mahuna (Slika 8.) s 3-8 sjemenki. Sjemenke su 2,5 mm dužine, oko 1 mm širine i 0,6-1 mm debljine (Slika 9.). Boja im je zlatno-žuta, a varira od žuto-zelene do smeđe, što ovisi o vremenu žetve. Pretežno su pravilnog bubrežastog oblika. Masa 1000 zrna iznosi 2 g (varira od 1,5-2,3 g). Oprašivanje vrše kukci, a naročito pčele. Izuzetna je medonosna biljka (200 kilograma meda po hektaru).



Slika 8. Mahuna lucerne
(izvor: <https://www.uaex.edu/farm-ranch/resource-library/forages-id-database/alfalfa.aspx>)



Slika 9. Sjemenke lucerne

2.3. Rast i razvoj lucerne

Lucerna se razvija po tipu jarih biljaka, odnosno zasijana u proljeće i ljeto u istoj godini donosi generativne organe. Početni je razvoj lucerne spor. Tako se kod proljetne sjetve prvi list zameće za 10-13 dana, a za 16-20 dana zameće nakon pojave izdanka. Drugi list se formira za 20-24 dana, dok se četiri do pet listova formira za 30 dana odnosno šest do sedam listova za 35-37 dana. Nakon 40-45 dana rasta pojavljuju se bočni izdanci, a za 50-55 dana začeci generativnih organa. Početak butonizacije nastupa za 55-60 dana, a cvatnja za 72-74 dana. Do masovne cvatnje biljaka lucerne dolazi nakon 81-83, a do sazrijevanja mahuna nakon 125 dana. Razvoj mlade lucerne od nicanja do sazrijevanja sjemena traje znatno duže nego razvoj lucerne u sljedećim godinama od početka rasta do sazrijevanja ploda. Lucerna prezimljuje sa skraćenim izdancima, koji se stvaraju u zoni busanja. Svi cvjetni i izduženi vegetativni izdanci odumiru. Nova stabljika razvija se u proljeće iz vršnih pupoljaka prezimljenih izdanaka i iz pupoljaka korijenovog vrata.

2.4. Agro-ekološki uvjeti uspijevanja lucerne

2.4.1. Svjetlost

Lucerna je biljka dugog dana. Kultivari se razlikuju prema svojim potrebama za dužinom dnevnog osvjetljenja. Postoje istraživanja koja su pokazala da potreba za osvjetljenjem varira od 17-19 sati na dan (Major i sur., 1991.). Dug dan je potreban da bi se nastavio razvoj cvjetova nakon stvaranja njihovih začetaka, jer se inače u uvjetima kratkog dana cvjetovi odbacuju. Povećanjem razine osvjetljenja povećava se i broj cvjetova. Biljke koje rastu u sjeni imaju manje izdanaka onih koje nisu zasjenjene. U razdoblju najbržeg porasta lucerne povećavaju se potrebe za svjetlom. Izdanci koji su se razvili iz pupova krune korijena postupno postaju dominantniji nad onima koji su se razvili iz pupova stabljike. U uvjetima većih potreba za svjetlom dolazi do odumiranja biljaka s niskim udjelom stabljika iz pupova krune korijena (Gosse i sur., 1988.). Smanjenje broja stabljika dovodi do preraspodjele dušika unutar biljke, što smanjuje njegov sadržaj u listovima gustih nadzemnih dijelova lucerne.

2.4.2. Toplina

Lucerna dobro uspijeva u krajevima sa srednjom godišnjom temperaturom od 10-12 °C i srednjom temperaturom u ljetnim mjesecima od 18-20 °C dajući 4-6 otkosa godišnje (Stjepanović i sur., 2009.). Nešto manji broj otkosa (3-4) daje u područjima s nešto nižom srednjom godišnjom temperaturom. Sjeme lucerne počinje klijeti na temperaturi od 2-3 °C i tada traje 25-30 dana. Optimalna temperatura za klijanje iznosi 20-23 °C, a ova temperatura skraćuje vrijeme potrebno za klijanje na svega 3-5 dana. U proljeće kada srednja temperatura tla dosegne 7-9 °C lucerna počinje rasti. Optimalna temperatura za porast je nešto viša i iznosi 13-15 °C. U jesen kada se srednja temperatura spusti ispod 5 °C lucerna prestaje rasti i nastupa mirovanje. Otpornost lucerne na niske temperature uvjetovana je genetskim svojstvima kultivara. Razvijena lucerna, naročito starija od jedne godine, otpornija je na niske temperature. Podnosi od -20 do -25 °C bez snježnog pokrivača, a ako ima snijega, podnosi i do -40 °C. Mladi izdanci u proljeće podnose temperature do -6 °C. Kako lucerna stari, tako se smanjuje otpornost na niske temperature. Isto se događa u proljeće, jer se smanjuje koncentracija rezervnih hranjivih tvari u korijenu i prizemnim dijelovima biljke. Sposobnost lucerne da razvija korijenov vrat u tlu (na dubini od 1-10 cm) povećava otpornost na niske temperature, jer izdanci koji izbijaju iz pupoljaka bivaju zaštićeni. Mlada lucerne posebno je osjetljiva na golomrazicu u kombinaciji s velikim odstupanjima temperatura, jer tada dolazi do oštećenja korijena i izvlačenja lucerne iz tla (tzv. sriježi). Razvijena lucerne dobro podnosi visoke temperature, čak i u kombinaciji sa sušom. Ulazi u stanje ljetnog mirovanja za vrijeme ljeta u vrlo sušnim područjima. Mlade biljke lucerne nakon nicanja mogu biti oštećene ako su temperature visoke, a posebno ako u tlu nema dovoljno vode. U toplim područjima uz navodnjavanje lucerna može dati 7-8 otkosa i visoke prirode (Stjepanović i sur., 2009.).

2.4.3. Voda

Potrebe lucerne za vodom su velike, ali ugiba ukoliko voda stoji na površini tla. Transpiracijski koeficijent ovisi o vrsti, kultivaru, tipu i načinu uporabe, a varira od 600-1000 litara za kilogram suhe tvari. Češćom košnjom smanjuje se potrošnja vode, kao i kod pravilne gnojidbe. Prinos suhe tvari je još jedan čimbenik koji uvjetuje potrošnju vode. Tako je za prinos suhe tvari od 10 t/ha potrebno oko šest milijuna litara ili 600 mm oborina godišnje. Od početka rasta do cvatnje optimalna vlažnost tla iznosi 75 % poljskog vodnog kapaciteta, a u cvatnji i nalijevanju sjemena oko 60 %. Kako lucerna ima snažan korijen, u nedostatku vode u gornjim

slojevima tla uzimat će vodu iz dubljih slojeva tla. Unatoč velikim potrebama za vodom, lucerna je otporna na sušu, za vrijeme koje će, zahvaljujući svom razgranatom dubokom korijenu, vegetirati (Bošnjak i sur., 2006.). Isti autori navode da pri povoljnoj vlažnosti lucerna daje visoke prinose, a dobro reagira i na navodnjavanje. Katić i sur. (2004.) ističu da se tijekom povoljnih godina (s dovoljnom količinom i dobrim rasporedom oborina) lucerna treba kositi u pet otkosa, dok se u suhim godinama treba kositi četiri puta. Sjemenska lucerna je posebno osjetljiva na nedostatak vode u tlu, ali i na njezin višak, pa dolazi do opadanja cvjetova i mahuna, zametanja mahuna bez sjemena i šturog sjemena, kao i do prorasta lucerne (Stjepanović i sur., 2009.).

2.4.4. Tlo

Tlo za uzgoj lucerne treba biti duboko, rahlo i plodno s povoljnim vodno-zračnim odnosom. Najbolja su glinasto-pjeskovita tla tipa černozema, degradiranog černozema ili smeđa tla. Ilovasti pijesci i pjeskovita tla nisu pogodni za lucernu, ali je ona najbolja leguminoza prilagođena za takva tla. Za razvitak lucerne nepogodna su i vlažna i plitka tla koja zadržavaju površinsku vodu ili kod kojih je razina podzemnih voda visoka. Naime, na takvim tlima se lucerna prorjeđuje ili ugiba. Reakcija tla treba biti neutralna za maksimalnu iskorištenost i dugotrajnost lucerišta. Može se uzgajati i na slabo kiselim tlima (pH iznad 6,2), kao i na alkalnim tlima (pH ispod 7,5). Na kiselim (pH ispod 5,2) i jako alkalnim tlima lucerna se ne može uzgajati (Stjepanović i sur., 2009.).

2.5. VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar

VUPIK PLUS d.o.o. sa sjedištem u Vukovaru bavi se poljoprivrednom proizvodnjom više od 70 godina. Osnovan je 1945. godine s ciljem proizvodnje na području grada Vukovara i okolnih mjesta. Dugogodišnja tradicija poslovanja odlikuje se prepoznatljivom i vrhunskom proizvodnjom koja je rezultat stručnosti i posvećenosti radu, ali i konstantnog razvoja i unapređenja proizvodnje. VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar djeluje kroz pet proizvodnih cjelina: ratarstvo i povrtlarstvo, svinjogojstvo, govedarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo te pretovarna luka. Na Slici 10. prikazane su fotografije s površina VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar. U ratarskoj proizvodnji VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar ukupno obrađuje oko 7200 hektara poljoprivrednog zemljišta. Najzastupljenije ratarske kulture su pšenica, suncokret, soja, kukuruz i šećerna repa. Osim merkantilne ratarske proizvodnje, 2015. godine pokrenuta je i

sjemenska proizvodnja kukuruza, soje i lucerne. Na Slici 10. prikazane su neke površine VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar. Ova tvrtka se na području Slavonije i Baranje ističe u proizvodnji lucerne, kultivara Osječka 66. Danas se lucerna na površinama ove tvrtke uzgaja na 278 hektara, što govori o ogromnom napretku i ulaganju u proizvodnju. Profitni centar „Povrtlarstvo“ posjeduje četiri traktora „Fendt 412“ snage motora 88 kW iz 2011. godine, „Fendt 716“ snage motora 118 kW iz 2011. godine te „John Deere 8100“ snage motora 121 kW iz 1998. godine, uz niz strojeva i priključnih uređaja, od kojih su neki korišteni u agrotehničkim mjerama uzgoja lucerne te u spremanju sjenaže i sijena lucerne.



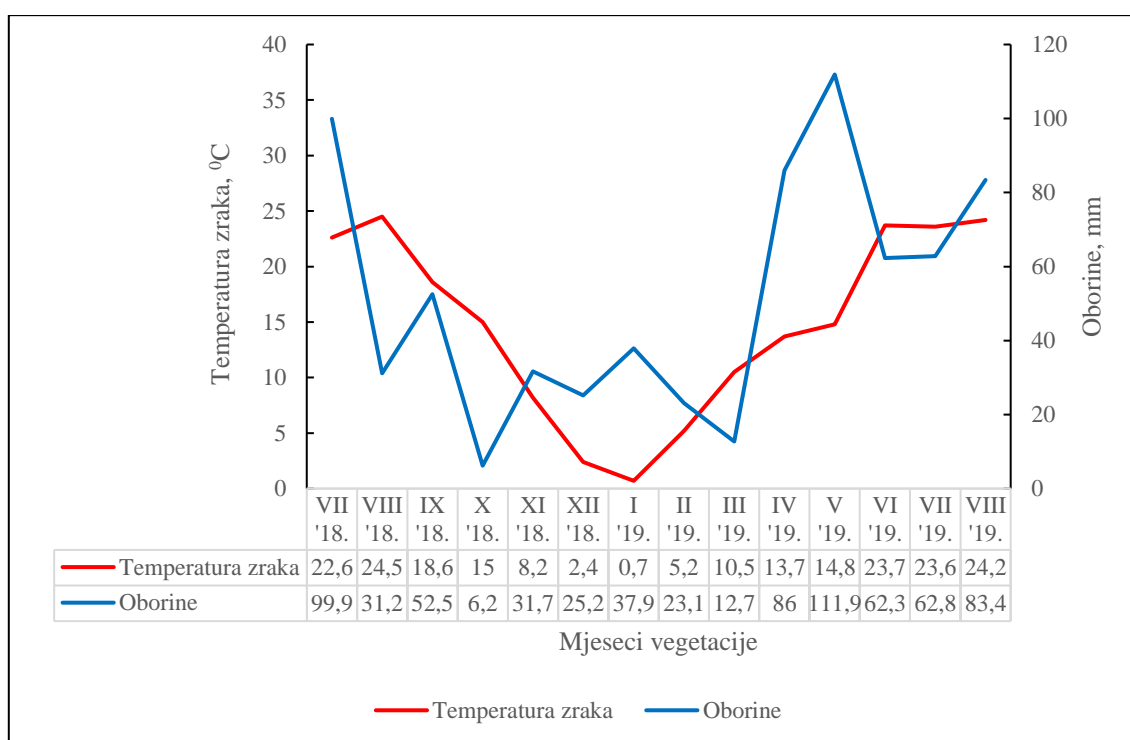
Slika 10. Fotografije s površina VUPIK PLUS d.o.o., Vukovar
(izvor https://www.vupik.hr/wp-content/uploads/2019/05/ratarstvo_povrtlarstvo.jpg)

2.6. Agroklimatski uvjeti u sezoni 2018./19. i tla u području istraživanja

Vukovarsko-srijemska županija smještena je na krajnjem istoku Republike Hrvatske, između Dunava i Save, a zauzima površinu od 2448 km². Visinske razlike nisu značajne (od 78 m do 294 m nadmorske visine). Klima je umjereno kontinentalna, sa sunčanim i vrućim ljetima te hladnim zimama sa snijegom. Srednja godišnja temperatura iznosi oko 11 °C. Najmanje oborina ima u istočnom dijelu županije (oko 650 mm godišnje), a prema zapadu količina oborina raste do 800 mm godišnje. Najviše oborina ima u proljeće i sredinom ljeta, što pogoduje

usjevima. Srednja relativna vlaga iznosi 79 %. Tijekom istraživanja praćeni su klimatski pokazatelji (srednja mjesečna temperatura zraka i mjesečne oborine; Grafikon 1.) te u kombinaciji s višegodišnjim prosjecima (Grafikon 2.) ovih pokazatelja (DHMZ, 2019.) za ovo područje korišteni za usporedbu. Klimatski pokazatelji u mjesecima istraživanja (od srpnja 2018. do kolovoza 2019.) razlikovali su se od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje. Prosjek srednjih mjesečnih temperatura zraka u mjesecima istraživanja iznosi 14,84 °C, što je za svega 0,83 °C više od višegodišnjeg prosjeka.

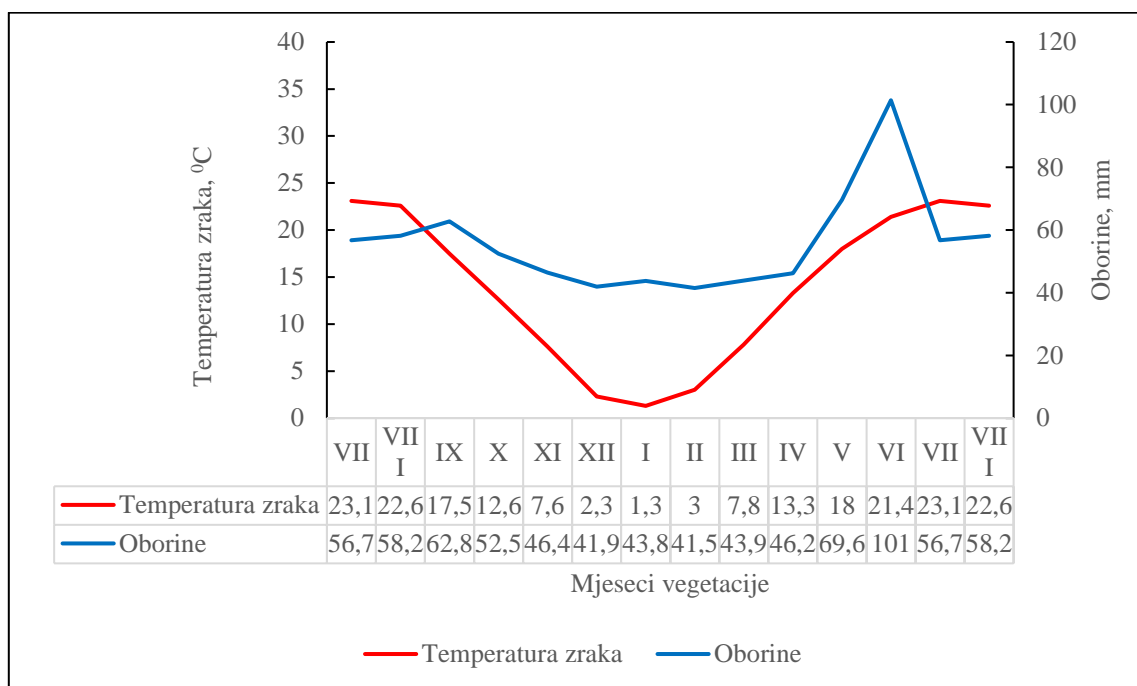
Grafikon 1. Klimagram prema Walteru za mjesece vegetacije lucerne od srpnja 2018. do kolovoza 2019. godine za područje Vukovara (meteorološka postaja Vukovar)



Gledano po mjesecima, srednja mjesečna temperatura zraka nije značajno odstupala od višegodišnjeg prosjeka. Višegodišnji prosjek mjesečnih oborina za ovo područje iznosi 779,8 mm, što je za 53 mm više od ukupnih mjesečnih oborina u mjesecima istraživanja. Više oborina od višegodišnjeg prosjeka zabilježeno je u srpnju 2018. te u travnju, svibnju, srpnju i kolovozu 2019. godine. Posebno se ističu srpanj 2018. (sa 43,2 mm više oborina) i svibanj 2019. (za 42,3 mm više oborina). Na Grafikonu 2. vidljiva su dva razdoblja suše, u srpnju i kolovozu. Međutim, u mjesecima istraživanja suša različitog intenziteta pojavila se u razdoblju od kolovoza 2018. do ožujka 2019. te u lipnju 2019. godine. Značajno manje oborina od višegodišnjeg prosjeka zabilježeno je u listopadu 2018. (za 46,3 mm manje) i lipnju 2019. (za

39,1 mm manje). Površine VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar na kojima se uzgaja lucerna uglavnom pripadaju černozeu te lesiviranom tlu (Vukadinović, 2019.).

Grafikon 2. Klimagram prema Walteru za mjesece vegetacije lucerne od srpnja do kolovoza sljedeće godine u višegodišnjem prosjeku (2000.-2018.) za područje Vukovara (meteorološka postaja Vukovar)



3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Agrotehnika lucerne na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar

3.1.1. Izbor kultivara

Izbor kultivara jedna je od najvažnijih odluka pri uzgoju lucerne, pri čemu treba voditi računa o namjeni lucerne, morfološkim i fiziološkim svojstvima lucerne, optimalnim uvjetima uspijevanja, klimatskim i zemljišnim uvjetima na području uzgoja te primjeni agrotehničkih mjera u proizvodnji ove kulture.

Kultivar „Osječka 66“ uzgajana je na površinama VUPIK-a PLUS d.o.o. Vukovar. Ovo je sintetički kultivar nastao od izabranih tipova panonske lucerne i nekih europskih kultivara. Namjena ove kultivara je proizvodnja sijena. Stabljika je srednje visine, uspravna i robusna. Većina biljaka ima svijetlo-ljubičasti ili ljubičasti cvijet. Odlično podnosi sušne uvjete i ima srednje brzu regeneraciju nakon košnje. Oplemenjivanjem ove kultivara povećana je dugovječnost i udio lista. Sije se sredinom ožujka ili početkom rujna na preporučeni sklop od 350-400 biljaka/m². Masa 1000 zrna iznosi 1,8-2,1 g. Rekordni prinos zelene mase iznosi 97,6 t/ha, sijena 19,8 t/ha, suhe tvari 16 t/ha, a prosječni prinos bjelančevina 3,4 t/ha. Ovo je najpoznatiji i najrašireniji kultivar na području jugoistočne Europe.

3.1.2. Plodored za lucernu

Stjepanović i sur. (2009.) navode kako lucerna ne podnosi monokulturu i sjetvu iza ostalih višegodišnjih leguminoza te da je treba sijati u proširenom plodoredu. Isto tako iznose da se na istoj površini lucerna može sijati nakon sedam do osam godina, dok Bošnjak (1967.) tvrdi da se uz intenzivnu gnojidbu i obradu lucerna može sijati nakon onoliko godina koliko je prethodno bila korištena na tom mjestu. Najpovoljniji predusjevi za lucernu su jednogodišnje leguminoze i okopavine gnojene stajskim gnojem. Kukuruz je dobar predusjev za lucernu u proljetnoj sjetvi ukoliko zaštita od korova nije provedena herbicidima koji nepovoljno djeluju na lucernu. Za kasno ljetnu sjetvu lucerne, najčešći su predusjevi žitarice, jer njihova ranija žetva omogućava pravodobnu obradu i pripremu tla za sjetvu ove kulture (Stjepanović i sur., 2009.). Halagić i sur. (1992.) navode da sjetva lucerne poslije lucerne ili nekih drugih

leguminoznih biljaka smanjuje njezinu produktivnost, povećava napad uzročnika bolesti i štetnika, uslijed čega ona brže izumire.

VUPIK plus d.o.o. se pridržava navedenih pravila struke u svakoj sjetvi lucerne. Najčešće kulture koje prethode lucerni su kukuruz, kamilica i pšenica. Na ovim površinama usjev lucerne različite starosti uzgaja se na sedam odvojenih parcela. Lucerna starosti jedne godine uzgaja se na četiri parcele veličina 27, 42, 52 i 54 ha. Trogodišnja lucerna uzgaja se na dvije parcele od 15 i 38 ha, dok se na jednoj parceli (50 ha) uzgaja lucerna stara četiri godine.

3.1.3. Obrada tla za lucernu

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

Osnovna obrada tla za lucernu na VUPIK plus-u d.o.o. sastojala se od podrivanja, prašenja strništa i oranja, ovisno o predusjevu. Ukoliko je lucerni prethodila kamilica ili pšenica kao predusjev, osnovna obrada se sastojala od prašenja strništa tanjuračom „John Deere 630“ odmah nakon skidanja usjeva i podrivanja u srpnju ili kolovozu (podrivačem „McConnel“) te oranja (plugom „Kverneland“) u razmaku od otprilike dva tjedna. Dopunska obrada tla obavljena je sjetvospremačima „Kongskilde Germinator SP 7000“. Na parcela sa silažnim kukuruzom kao predusjevom, osnovna obrada se sastojala samo od dubokog oranja radi kratkog vremenskog razdoblja između berbe ovog kukuruza i sjetve lucerne. U slučaju lucerne starije od godine dana, naravno, osnovna obrada nije provedena.

3.1.4. Gnojidba lucerne

Gnojidbu za visoke prirode treba utvrditi za svako proizvodno područje prema vrsti i stanju tla, klimi, iznošenju hraniva biljkama te očekivanom prirodu, uz racionalno gospodarenje tlom tj. u tlo treba vratiti onoliko hraniva koliko biljka iznese. Nedostatak, ali i višak, određenog hraniva izaziva fiziološke poremećaje u biljci, koji u konačnici smanjuju prirod usjeva. Razni autori navode različite količine hraniva koje lucerna iznosi iz tla s prirodnom od 10 t/ha sijena, a variraju u rasponima: od 250-560 kg N/ha, od 42-90 kg P₂O₅/ha i od 177-560 kg K₂O/ha. U Tablici 2. prikazana je preporuka gnojidbe lucerne za prirod sijena od 13,5 t/ha na osnovi mnogobrojnih istraživanja. U slučaju lošijih tala s kiselijom pH reakcijom preporuča se

povećanje unosa dušika i u predsjetvenoj obradi i u prihranama. Osim makrohraniva biljke lucerne zahtijevaju u određene količine mikrohraniva, koje variraju ovisno o fazi razvoja biljke, tlu i klimi.

Tablica 2. Preporuka gnojidbe lucerne za očekivani prirod sijena od 13,5 t/ha

| Vrijeme gnojidbe | Stajski gnoj, t/ha | Mineralna hraniva, kg/ha | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Osnovna obrada | 30-50 | - | 160 | 160 |
| Predsjetvena obrada | - | 40 | 40 | 40 |
| Prihrana u 2. godini | - | 20 | 60 | 60 |
| Prihrana u 3. godini | - | 20 | 60 | 60 |
| Ukupno | 30-50 | 80 | 320 | 320 |

Gnojidba lucerne se obavlja zrelim stajskim gnojem (osnovna gnojidba) i mineralnim gnojivima (osnovna gnojidba, predsjetvena gnojidba i prihrana). Gnojidbom ovim organskim gnojivom popravljaju se kemijska, mikrobiološka i fizikalna svojstva tla. Lucerna dobro reagira na gnojidbu stajskim gnojem, osobito na siromašnijim i kiselijim tlima. Učinak ovog gnojiva uočava se tijekom svih godina uporabe lucerne pod uvjetom da je dodano izravno pred sjetvu. Sadržaj makroelemenata i mikroelemenata u stajskom gnoju ovisi o vrsti domaće životinje i dužini zrenja samog gnoja, tako da može značajno varirati. Od makroelemenata iskoristivost dušika iz stajskog gnoja iznosi u prosjeku 25 %, fosfora 25-30 %, a kalija 60-70 %. Uzima se da je iskorištenje hraniva u prvoj godini nakon gnojidbe 50 %, u drugoj 30 % i u trećoj 20 %. Tako se gnojidbom sa 40 t/ha stajskog gnoja osigurava oko 50 kg dušika, 30 kg fosfora i 150 kg kalija. Ove količine, međutim, nisu dostatne za postizanje visokih priroda sijena (Stjepanović i sur., 2009.).

Na površinama VUPIK plus-a d.o.o. od mineralnih gnojiva u osnovnoj gnojidbi korištena je urea u količini od 50 kg/ha radi sprječavanja dušične depresije prilikom razgradnje stajnjaka, a zatim N:P:K 7:20:30 u količini od 300 kg/ha. U predsjetvenoj gnojidbi je upotrijebljeno mineralno gnojivo N:P:K 15:15:15 u količini od 200 kg/ha. Prihrana lucerne izvršena je krajem svibnja 2019. godine mineralnim gnojivom N:P:K 7:20:30 u količini od 150 kg/ha. U ovim agrotehničkim operacijama korišten je centrifugalni rasipač mineralnog gnojiva „BogBalle M3W“.

3.1.5. Sjetva lucerne

Sjeme lucerne mora biti zdravo, visoke klijavosti, što manjeg udjela tvrdog sjemena i čisto od karantenskih bolesti i korova, a posebice parazitske biljke vilina kosica (*Cuscuta spp.* L.). Poželjno je neposredno prije sjetve tretirati sjeme bakterijama fiksatorima dušika (*Sinorhizobium meliloti*). Lucerna se može sijati u jesen ili u proljeće. Jesensku 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 bi se biljke dovoljno razvile do ljeta, kada nastupaju suša i visoke temperature. Sjetva se obavlja specijalnim sijačicama za sitnosjemene kulture, na dubini od 0,5-2,0 cm (zbog sitnog sjemena), te u normi sjetve od oko 15 kg sjemena po hektaru, čime se postiže sklop oko 500 biljaka/m². Razmak između redova treba biti 10 do 15 cm (Gagro,1998.). Najnovija istraživanja su pokazala da bi optimalni sklop, uz koji se mogu ostvariti visoki prinos zelene mase, u prvoj godini trebao biti 350-400 biljaka/m², u drugoj 100-180 biljaka/m², u trećoj 80-100 biljaka/m², a u četvrtoj godini 40-60 biljaka/m². I niži sklopovi od ovih mogu u povoljnim uvjetima osigurati dobre prinose uz uvjet ujednačenosti biljaka. Prema Stjepanoviću i sur. (2009.) sklop od 130-150 biljaka/m² u uvjetima istočne Slavonije osigurava u drugoj godini visone prinose zelene mase. Lucerna se može usijavati u neki drugi usjev koji u tom slučaju može poslužiti kao zaštitni. Za ovo dobro može poslužiti ozimi ječam ili neka druga strna žitarica. Zaštitni usjev štiti mlade biljke od hladnoće, vjetra ili sunca. Pri ovakvom uzgoju lucerne zaštitni usjev se mora zasijati nešto rjeđe. Nakon žetve zašitnog usjeva, lucerna dalje raste kao samostalna biljka.

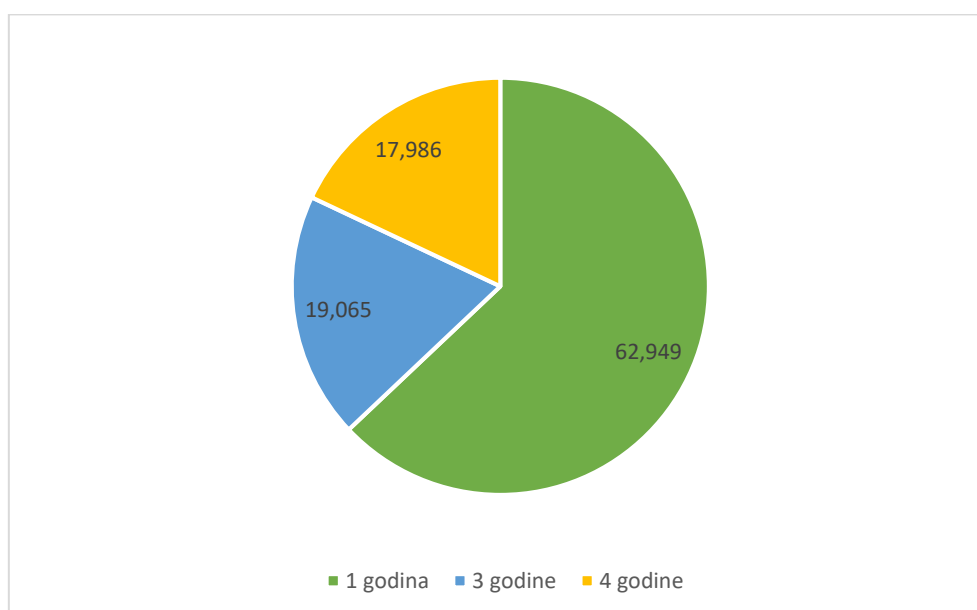
Na površinama VUPIK-a plus-a d.o.o. Vukovar sjetva je obavljena krajem kolovoza (od 30.08. do 17.09.) ili u prvoj polovici rujna što je u praksi polučilo najbolje rezultate. Korištena je sijačica „Agricola Italiana SNT 3“. Osim sjetve te sezone, na površinama je uzgajana i starija lucerna. Rokovi sjetve prikazani su u Tablici 3., a Grafikonom 3. udio površina lucerne različitih starosti. Kao glavne prednosti ljetno-jesenje sjetve navode činjenice da mladom usjevu lucerne prijeti manja opasnost od zakorovljavanja, kvalitetnija priprema tla za sjetvu i sama sjetva te znatno veći prinosi u odnosu na usjev sijan u proljetnom roku. Kao glavni nedostatak ističu nedostatak vlage, a time i nedovoljnu razvijenost usjeva pri ulasku u zimu i propadanje nedovoljno razvijenih listova.

Tablica 3. Datumi sjetve lucerne na površinama VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar

| Parcela | Površina parcele, ha | Datum sjetve |
|---------|-------------------------|--------------|
| 1. | 27 | 31.08.2018. |
| 2. | 42 | 31.28.2018. |
| 3. | 52 | 01.09.2018. |
| 4. | 54 | 30.08.2018. |
| 5. | 15 | 17.09.2016. |
| 6. | 38 | 04.09.2016. |
| 7. | 50 | 02.09.2015. |

Grafikon 3. Udio (%) površina lucerne različite starosti na površinama VUPIK PLUS d.o.o.

Vukovar u sezoni 2018./2019.



3.1.6. Njega lucerne

Usjev lucerne potrebno je redovito njegovati u cilju što boljeg razvoja, održanja i dobrih priroda (Stjepanović i sur., 2009.) Ukoliko nakon sjetve dođe do jakih oborina, potrebno je razbiti pokoricu radi ujednačenog i ubrzanog nicanja lucerne. U proljeće kod mladog usjeva iz kasno-ljetne ili rano-jesenske sjetve može doći do izvlačenja biljaka iz tla (tzv. sriježi) zbog noćnog smrzavanja i dnevnog odmrzavanja tla. Valjanjem se ponovno uspostavlja veza korijena i tla za daljnji rast i razvoj lucerne, jer će inače mlade biljke propasti. U slučaju starije lucerne drljanje je učinkovito u kasnu zimu nakon prihrane, jer se mineralno gnojivo tako unosi

u tlo i pospješuje njegove djelovanje. Navodnjavanje lucerne kao mjera njege usjeva povećava prirod lucerne. U Republici Hrvatskoj se lucerna za proizvodnju voluminozne krme uzgaja u područjima s godišnjom količinom oborina od 400-800 mm, a optimum iznosi oko 600 mm. Nedostatak vode može se pojaviti u kasno proljeće i tijekom ljeta. Sharratt i sur. (1987.) navode da je smanjenje u prinosima od proljeća do žetve u rano ljeto najjače povezano s pojavom suhih proljeća i visokih minimalnih temperatura zraka u rano ljeto, dok je smanjenje prinosa u uzastopnim ljetnim žetvama povezano s niskim oborinama u vrijeme kasnog ljeta. Isti autori tvrde da njihovi rezultati indiciraju da relativna važnost okolišnih varijabli za prinos varira ovisno o dobi lucerišta i da se njihov utjecaj može promijeniti tijekom sezone. Navodnjavanje se obično izvodi 10 dana nakon otkosa, jer je tada lucerna razvila dio mase, čime se smanjuju gubici vode ispiranjem, a time se povećava učinak navodnjavanja. Ova mjera u fazi butonizacije (pupanja) također postiže dobre rezultate. Almarshadi i Ismail (2011.) provode istraživanje navodnjavanja različitim metodama lucerne u aridnoj klimi te bilježe prosječni prinos zelene mase od 7,60-12,3 t/ha.

Istočni dio Slavonije nalazi se u području optimalnih godišnjih količina oborina za uzgoj lucerne za voluminoznu krme U sezoni ovog istraživanja oborine su bile vrlo nejednoliko raspoređene i po mjesecima su znatno su odstupale od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje. Od srpnja 2018. do kolovoza 2019. ukupno je palo 726,8 mm oborina, što je za 53 mm manje od višegodišnjeg prosjeka. Međutim, nešto manje oborina i njihov raspored nisu značajnije utjecali na prirod lucerne na površinama VUPIK PLUS-a u sezoni 2018./2019. Drljanje kao mjera njege izvršeno je roto drljačom marke KUHN HRB 303 na lucerištima starima tri i četiri godine sredinom veljače 2019.godine.

3.1.7. Zaštita lucerne od korova, štetnika i bolesti

Korovi smanjuju prirod lucerne, jer se s njom natječu za hraniva, vodu i svjetlost (Cords, 1973., Dutt i sur., 1979.). U lucerištu se javljaju uskolisni i širokolisni korovi. Najčešći uskolisni korovi u usjevi lucerne su: divlji sirak (*Sorghum halepense*), pirika (*Agropyron repens*), muhari (*Stelaria spp.*), koštan (*Echinochloa crus galli*) i zubača (*Cynodom dactylon*). Od širokolisnih korova najčešći su: gorušica (*Sinapsis arvensis*), ščir (*Amaranthus retroflexus*), lobode (*Chenopodium spp.*), dvornjaci (*Polygonum spp.*), kiselice (*Rumex spp.*), bokvice (*Plantago spp.*), pelinolisni limundik (*Ambrosia artemisifolia*), maslačak (*Taraxacum officinale*) i mišjakinja (*Stelaria media*). Suzbijanje korova u lucerni moguće je izvršiti i mehanički i

kemijski (uporabom herbicida). Drljanje usjeva je prva mehanička mjera suzbijanja korova. Ukoliko je mladi usjev lucerne znatnije zakorovljen, košnja je obavezna, iako nije preporučljiva. Obavlja se kada je lucerna dostigla visinu od 30 cm (ako je ikako moguće, ne prije toga) i to na visinu od 8-10 cm, jer će se onda lucerna brzo obnoviti i u slijedećem porastu rasti brže od korova, što će smanjiti udio korova od 40 do 60 %. Herbicidi se mogu primijeniti u četiri razdoblja: (1.) prije sjetve, (2.) nakon sjetve, a prije nicanja lucerne, (3.) u fazi 2-4 prava lista lucerne i (4.) za vrijeme mirovanja vegetacije. Prije sjetve se primjenjuju herbicidi koji se inkorporiraju u tlo na dubinu 4-5 cm sjetvospremačima, a uglavnom djeluju na jednogodišnje uskolisne i neke širokolisne korove. Nakon sjetve, a prije nicanja lucerne koriste se herbicidi koji su učinkoviti protiv širokolisnih korova. Tretiranje lucerne nakon nicanja je najučinkovitije u fazi najmanje tri prava lista lucerne i to u dva navrata s razmakom od sedam dana. U prvom tretiranju koristi se 60-70 % preporučene količine herbicida, a ostatak u drugom tretiranju. Tretiranje herbicidima za vrijeme mirovanja vegetacije ne smije se obaviti kasno, jer herbicidi mogu djelovati toksično na biljke. Na tržištu se nalazi veliko broj komercijalnih herbicida i za uskolisne i za širokolisne korove. Vilina kosica (*Cuscuta spp.*) kao parazitska biljka sve je raširenija u lucerištima, a širenje se povećava ostavljanjem lucerne za sjeme. Sjeme ove biljke klija u tlu od svibnja do rujna, a onda klijanac prijanja na stabljiku lucerne. Kako dnevni porast viline kosice iznosi oko 7 cm, stvaraju se žarišta zakorovljenosti, a lucerna ugiba ili ostaje mala. Vilina kosica se vrlo lako širi sjemenom i dijelovima stabljike (tzv. koncima) koji padnu na tlo i na biljku hraniteljicu. Suzbijanje ovog korova može biti preventivno (proizvodnjom sjemena lucerne na nezaraženim parcelama), prije njezinog osjemenjivanja (radi sprječavanja širenja) te tretiranjem žarišta herbicidima. Na tržištu se nalazi veliko broj komercijalnih herbicida i za uskolisne i za širokolisne korove. Cords (1973.) nalazi da je sadržaj bjelančevina u lucerni negativno povezan s korovima u usjevu te da analize kovarijance otkrivaju da je izravan učinak herbicida na sadržaj bjelančevina ili mali ili ga uopće nema.

Na lucerištima VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019. korišteno je herbicidno sredstvo CORUM koje je namijenjeno suzbijanju jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u soji, lucerni, grahu i grašku. Dozirano je jednokratno u količini 1,25 l/ha nakon nicanja prskalicama „Hardi Commander 3300“ i „Hardi Navigator 3000“, kada je usjev star tri i četiri godine dostigao visinu 5-6 cm (kraj rujna) i kada su širokolisni korovi u ranim razvojnim stadijima.

Lucerni nanosi štete oko 100 vrsta kukaca i to na zelenim dijelovima biljaka, cvijetu i sjemenu te u skladištu. Vrste koje se češće pojavljuju u lucerištu tijekom vegetacije su:

lucernina velika pipa (*Otiorrhynchus ligustici*), pipe mahunarke (*Sitona sp.*), lucernina smeđa lisna pipa (*Phytonomus variabilis*), lucernina buba (*Pytodecta fornicata*), lucernine uši (*Aphididae*), lucernina rovčica (*Apion pisi*), žuta lucernina pipa (*Tychius flavus*), osa lucernina sjemena (*Bruchophagus gibbus*), lucernina stjenica (*Adelphocoris lineolatus*), lucernina cvjetna mušica (*Contarinia medicaginis*), mušica lucernine mahune (*Asphondylia miki*) i lucernina bubamara (*Subcoccinella vigintiquatorpunctata*).

Na lucerištu VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar najveću štetu, posebice u proljetnim mjesecima uzrokuje lucernina velika pipa (*Otiorrhynchus ligustici*), koja se hrani na mladim biljkama. Imago je tamne boje i veličine od 9-12 mm, ne leti i živi na površinskim dijelovima biljka, a ličinke na korijenu. Hrani se noću, a danju se skriva. Njegov napad karakteriziraju pregrizeni vrhovi biljaka koji su povijeni prema dolje. Ženke tijekom svibnja polažu jaja u tlo blizu korijena lucerne na dubinu od 2-5 cm. Nakon 15 dana izlaze iz jaja ličinke i ulaze u korijen lucerne. Suzbijanje ovog štetnika na lucerištima ove tvrtke provodi se dubokim preoravanjem tla. Osim lucernine pipe, primjećena je i pojava lucernine smeđe lisne pipe (*Phytonomus variabilis*). To je štetnik veličine 4-6 mm, ovalnog oblika smeđe žute boje, s tri svijetle linije na vratnom štitu. Ličinke su beznoge sa svjetlom prugom na gornjem djelu tijela. Imaga prezimljuju na lucerištu i u proljeće izlaze iz skrovišta. Ženke odlažu do 2500 jaja. Ličinke se hrane lišćem i nakon 3-4 tjedna prelaze u stadij kukuljice. U slučaju napada ovih štetnika na površinama ove tvrtke mjera suzbijanja je košnja lucerišta.

Od štetnih glodavaca lucerni najviše štete čine voluharica (*Microtus arvalis*), poljski miš (*Apodemus agrarius*) i hrčak (*Cricetus cricetus*).

Zaštita lucerne za proizvodnju voluminozne krme od štetnika se ne preporučava ako je lucerna viša od 30 cm. U tom je slučaju bolje lucernu pokositi, što posljedično znači manji prirod, nego kontaminirati otkos za krmu insekticidima. Napad štetnika posebno velike štete uzrokuje kada je biljka u fazi kotiledonskih listova, pa se lucerna tada tretira insekticidima. U pojedinim godinama velike štete čine voluharice i poljski miševi, pa se lucerište mora preorati. Ručno suzbijanje mamcima je učinkovito pri manjem napadu. Kod velikog napada ovih štetnika preporuka je da se mamci sijačicom unesu u tlo. Hrčci se suzbijaju mehaničkim ili kemijskim putem. U rupe se ulijeva voda kako bi hrčci izašli van. Kemijski način je stavljanje fosforovodika u rupe.

Lucerna je podložna i napadu nekoliko uzročnika bolesti:

- *Fusarium medicaginis* (fuzarijsko venuće), sa simptomima vršnog žutila lišća, tamnosmeđom bojom korijena i venjenjem;
- *Phytophthora megasperma* (trulež korijena), sa žutim donjim listovima i žutim, smeđim ili crnim pjegama na korijenu;
- *Peronospora estivalis* (peronospora), napadnuti su lišće, peteljke i stabljika u vidu svijetložutih pjega;
- *Sclerotinia trifoliorum* (trulež), s prvim simptomima u vidu sitnih tamnih pjega na listovima, koje se šire i listovi venu, a nakon toga se širi i na prizemni dio biljaka i korijen;
- *Pseudopeziza medicaginis* (pjegavost lista), sa sitnim okruglim pjegama tamnog ruba, koje kasnije potamne, uzrokuje opadanje listova, pa može izazvati velike štete;
- *Cercospora medicaginis* (crnilo stabljike), s obiljem okruglih pjega tamne boje na listovima, dok se na stabljici može stvoriti bjelkasta navlaka;
- *Ascochyta imperfecta* (askohitoza), napada list, stabljiku i cvijet, pojavljuju se pjege okruglog ili nepravilnog oblika s točkicama tamne boje;
- *Verticilium albo-atrum* (uvenuće lucerne), s prijevremenim venućem gornjih listova te žutilom i opadanjem donjih listova, stabljika ima sivkastu, a kasnije crnu boju.

Zaštita lucerne od bolesti u proizvodnji voluminozne krme se ne provodi, već samo ako se lucerna uzgaja za proizvodnju sjemena (Stjepanović i sur., 2009.).

Bolesti koje su se pojavile na lucerištima VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar su trulež korijena (*Sclerotinia trifoliorum*) u rano proljeće i pjegavost lišća lucerne (*Pseudopeziza medicaginis*) u proljeće i jesen. Trulež korijena se manifestira kao bijela nakupina micelija u kojem nastaju sklerocije. Potom dolazi do omekšavanja bolesnih tkiva biljke i ona se suši. Na lucerištima VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar se primijenjuju plodored od 4 godine, drenaža tla te vađenje i spaljivanje bolesnih biljaka. Simptomi pjegavosti lista lucerne započinju na donjem lišću, nakon čega se širi dalje. Pjege su malene, okruglaste, smeđe do crne boje veličine 1-3 mm i uglavnom se ne spajaju. Zaražene biljke ne ugibaju, ali je gubitak lisne mase značajan (manji prinos, loša kakvoća, smanjen vigor biljaka). Ranija košnja u hladnijim i kišovitim mjesecima su mjere suzbijanja napada ovog uzročnika bolesti koje se primijenjuju na lucerištima ove tvrtke.

3.1.8. Košnja lucerne

Košnja je najčešći oblik uporabe lucerne. Pokošena lucerna pogodna je za hranidbu domaćih životinja kao zelena masa, za spremanje sijena, silaže i sjenaže te za industrijsku preradu dehidracijom (lucernino brašno, brikete, pelete, pasta i dr.). Najvrijednija je kao zelena masa za hranidbu životinja. Sadržaj i probavljivost hranjivih tvari u lucerni veći su što je lucerna mlađa, ali je ukupna proizvodnja hranjivih tvari po jedinici površine niska. Zbog toga košnji lucerne treba posvetiti punu pažnju, jer o vremenu košnje ovisi proizvodnja krme (udio lista), kakvoća krme (prvenstveno sadržaj bjelančevina), probavljivost krme i trajanje lucerišta. Broj otkosa u pojedinim godinama, kako navode Stjepanović i sur. (2009.), ovisi o ekološkim prilikama (klimi i tlu), kultivaru (fazi rasta i razvoja biljaka), obliku uporabe te godini života lucerne. Na osnovi mnogobrojnih istraživanja i iskustva u praksi faza pupanja do početka cvatnje smatra se optimalnom fazom za košnju lucerne u intenzivnoj proizvodnji. Naime, u toj fazi postižu se najveći prirodni kvalitetne krme po jedinici površine. Košnjom u ovoj fazi u agroklimatskim uvjetima istočne Slavonije lucerna daje pet porasta. Najviše suhe tvari i hranjivih tvari dobiva se u prvom otkosu, jer se pokazalo da je odnos u prinosu suhe tvari između otkosa, otprilike, 39:22:20:12:8 %. Košnja prvog porasta trebala bi biti obavljena krajem travnja i početkom svibnja, bez obzira je li lucerna u fazi pupanja ili nije. Naime, pojava pupova u prvoj polovici svibnja često izostaje u godinama s nešto nižim temperaturama u svibnju, pa bi odgađanje košnje do pojave pupova vodilo do kašnjenja u košnji. Odgađanje prve košnje ima nekoliko nedostataka, među njima polijeganje usjeva, što stvara problem pri mehaniziranoj košnji, zatim gubitak lista, smanjenu kvalitetu krme i poremećaj u otkosu slijedećih porasta, što u konačnici može dovesti do gubitka jednog porasta. Trenutak optimalne košnje prvog porasta može se odrediti po pojavi mladih izboja na kruni korijena ili terminski. Naime, u uvjetima istočne Slavonije prvi porast treba kositi do 5. svibnja (bez obzira na pojavu novih pupova ili novih izdanaka), drugi do 10. lipnja, treći do 20. lipnja, četvrti do 20. kolovoza i peti do 10. listopada. Međutim, ako se kasni s kosidbom prvog otkosa, npr. do kraja svibnja, tada se ostvaruju samo četiri otkosa. Bez obzira na broj otkosa, posebnu pozornost treba posvetiti dužini vegetacije posljednjeg otkosa, jer ona ima izuzetan utjecaj na prinos zelene mase lucerne sljedeće godine. Dužina vegetacije posljednjeg otkosa treba iznositi 40-50 dana. Katić i sur. (2007.) navode da razdoblje između dva otkosa kraće od 30 dana ne ostavlja biljkama dovoljno vremena za sintetiziranje i obnavljanje rezervnih tvari u korijenu. U tom razdoblju biljke lucerne nakupljaju dovoljno rezervnih hranjivih tvari za bolje prezimljavanje i vegetaciju sljedeće godine. Izuzetno je važna i visina košnje prvog porasta, koja ne smije biti

niska, već se treba izvršiti na visinu od 8-10 cm, a ostalih otkosa na visinu 3-5 cm. Ukoliko se lucerna prenisoko pokosi, dolazi do oštećenja krune korijena. Također je nepoželjna previsoka košnja (10-20 cm), jer dovodi do izbijanja novih izdanaka s pupova donjeg dijela stabljike, koji su redovito slabiji i manje prinostni.

Na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar košnja je izvršena rotirajućom kosilicom „SIP“. Spremanje lucerne za silažu kosilicom-gnječilicom „SIP SILVERCUT disc 270 SR“, a za sijeno okretačem sijena „KUHN Merge Maxx 902“.

3.2. Prinos zelene mase lucerne

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, lucerna se u Republici Hrvatskoj uzgajala na 24 248 ha, a proizvodnja zelene mase iznosila je 186 490 t, što daje prosječni prinos od 7,69 t/ha. Istraživanjima prinosa zelene mase dva kultivara Bukvić i sur. (1997.) bilježe prinose po otkosima. Tako je u prvoj godini istraživanja prinos iznosio u prosjeku kultivara 12,1 t/ha, 11,3 t/ha i 16,9 t/ha u tri otkosa. Autori nalaze da ispitivani kultivari nisu pokazali značajne razlike u prinosu zelene mase. Međutim, tijekom vegetacije drugog otkosa zabilježeno je sušno razdoblje uz visoke temperature zraka, što je otežalo regeneraciju lucerne i rezultiralo nižim prinosom zelene mase. Treći otkos je, uz nešto niže temperature, ali i dovoljno vlage, imao najveći prinos zelene mase. U drugoj godini istraživanja zabilježeni se prinosi od 30,6 t/ha, 14,9 t/ha, 10,3 t/ha, 6,9 t/ha i 7,5 t/ha u pet otkosa. Prvi otkos je imao najdužu vegetaciju i statistički se značajno razlikovao od ostalih. Najmanji prinos u ovoj godini autori bilježe u četvrtom otkosu i objašnjavaju takav rezultat velikim količinama oborina. Bukvić i sur. (1998.) u dvogodišnjim ispitivanjima nalaze prosječne prinose zelene mase dva kultivara u prosjeku pet otkosa od 14,039 t/ha. Popović i sur. (2005.) ispitujući 34 germplazme lucerne nalaze značajno variranje prinosa zelene mase od 59,05 do 70,34 t/ha. Istraživanjima 12 kultivara na dvije lokacije Popović i Tucak (2005.) bilježe u prvoj godini prosječne prinose zelene mase od 54,34 i 40,30 t/ha, a u drugoj godini 100,25 i 65,43 t/ha. Istraživanjem prinosa zelene mase 12 kultivara na dva različita tipa tla Tucak i sur. (2007.) navode prosječne prinose kultivara od 162,17 odnosno 105,73 t/ha. Katić i sur. (2007.) ispituju prinos zelene mase četiri kultivara lucerne u različitim intenzitetima košnje i bilježe prosjek u prvoj godini od 21,9 t/ha u jednom otkosu i 38,3 t/ha u dva otkosa. U drugoj godini autori nalaze značajne razlike u prinosu zelene mase i to 83,6 t/ha u četiri otkosa i 119,0 t/ha u pet otkosa. Đukić (2008.) ispituje

prinos zelene mase 24 kultivara lucerne i nalazi prosjek od 65,6 t/ha. Istražujući utjecaj nekih tretmana na prirod zelene mase lucerne Blažinkov i sur. (2012.) navode ukupne prinose kontrolnog tretmana u dvije godine od 34,01 i 35,36 t/ha. Uzgajajući lucernu na OPG-u u 2018. godini na 25 ha Brlić (2019.) bilježi ukupni prinos zelene mase od 700 t u šest otkosa, s tim da se prinos smanjivao od prvog do posljednjeg otkosa i to: 9,2 > 6,8 > 6 > 3,2 > 2,8 > 2 t/ha.

Kako je na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar sedam lucerišta s lucernama različitih starosti, ukupna površina lucerišta na sedam parcela iznosila je 278 ha (u prosjeku 39,71 ha). U Tablici 4. prikazani su datumi košnje sva četiri otkosa. Iz tablice je vidljivo da je prvi otkos bio u svibnju, drugi u lipnju, treći početkom kolovoza i četvrti krajem kolovoza.

Tablica 4. Datumi košnje otkosa na površinama VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar u 2019. godini

| Parcela | Starost lucerne, godina | Površina parcele, ha | Datum 1. otkosa | Datum 2. otkosa | Datum 3. otkosa | Datum 4. otkosa |
|----------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. | 1 | 27 | 25.05. | 27.06. | 06.08. | 30.08. |
| 2. | 1 | 42 | 24.05. | 26.06. | 06.08. | 30.08. |
| 3. | 1 | 52 | 25.05. | 27.06. | 08.08. | 30.08. |
| 4. | 1 | 54 | 25.05. | 26.06. | 07.08. | 30.08. |
| 5. | 3 | 15 | 24.05. | 25.06. | 06.08. | 30.08. |
| 6. | 3 | 38 | 27.05. | 28.06. | 08.08. | - |
| 7. | 4 | 50 | 23.05. | 25.06. | 07.08. | - |

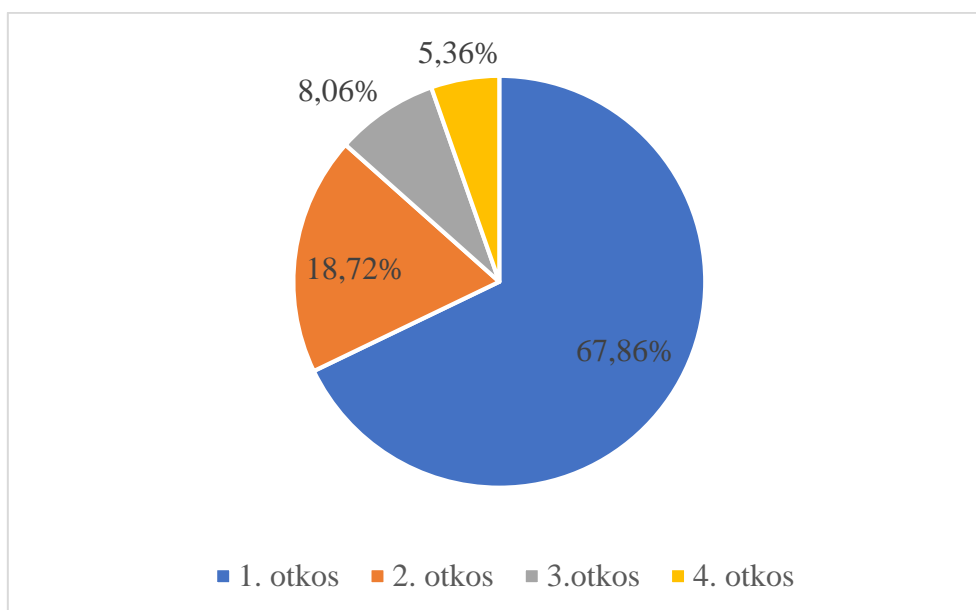
U Tablici 5. prikazani su prinosi postignuti u otkosima prema starosti lucerišta i parcelama. Ukupni prinos zelene mase lucerne stare godinu dana iznosio je 3 390 548 t (s površine od ukupno 175 ha). Prinos prvog otkosa ove lucerne iznosio je 2 377 440 t, 2. otkosa 539 970 t, 3. otkosa 248 250 t, dok je u 4. otkosa iznosio 224 888 t. Kao što je bilo očekivano, lucerna stara tri godine (s ukupne površine od 53 ha) daje niži prinos od one stare godinu dana i to ukupno 731 672 t. Prinos prvog otkosa iznosio je 446 480 t, 2. otkosa 205 620 t, a 3. otkosa 60 220 t. Četvrt otkos izvršen je samo na parceli površine 15 ha i iznosio je 19 352 t. Najmanji prinos od 440 640 t postigla je lucerna stara četiri godine u tri otkosa (272 600 t, 108 540 t i 59 500 t), s površine od 50 ha. Iz Grafikona 4. vidljiv je udio prinosa po otkosima u ukupnom prinosu zelene mase lucerne na površinama VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar u 2019. godini. Najveći prinos zelene mase dobiven je u 1. otkosu, a najmanji u 4. otkosu. Grafikonom 5. prikazani su udjeli prinosa zelene mase lucerni različitih starosti u ukupnom prinosu zelene mase svih lucerišta na površinama VUPIK PLUS d.o.o. u 2019. godini. Najveći udio prinosa ukupnom prinosu zelene

mase svih lucerišta ostvaruje lucerna stara jednu godinu, dok najmanji ostvaruje najstarija lucerna (4 godine). U Tablici 6. dani su prosječni prinosi zelene mase lucerne (kg/ha) po otkosima i parcelama. Prosječni prinos 1. otkosa iznosio je 10 791 kg/ha, 2. otkosa 3 817 kg/ha, 3 otkosa 1 326 kg/ha, dok je 4. otkosa imao prosjek od 1 287 kg/ha. Usporedbom s prosječnim prinosom zelene mase 1. otkosa vidljivo je smanjenje od 64,63 % u 2. otkosu, od 87,71 % u 3. otkosu i od 88,07 % u 4. otkosu, što je bilo očekivano.

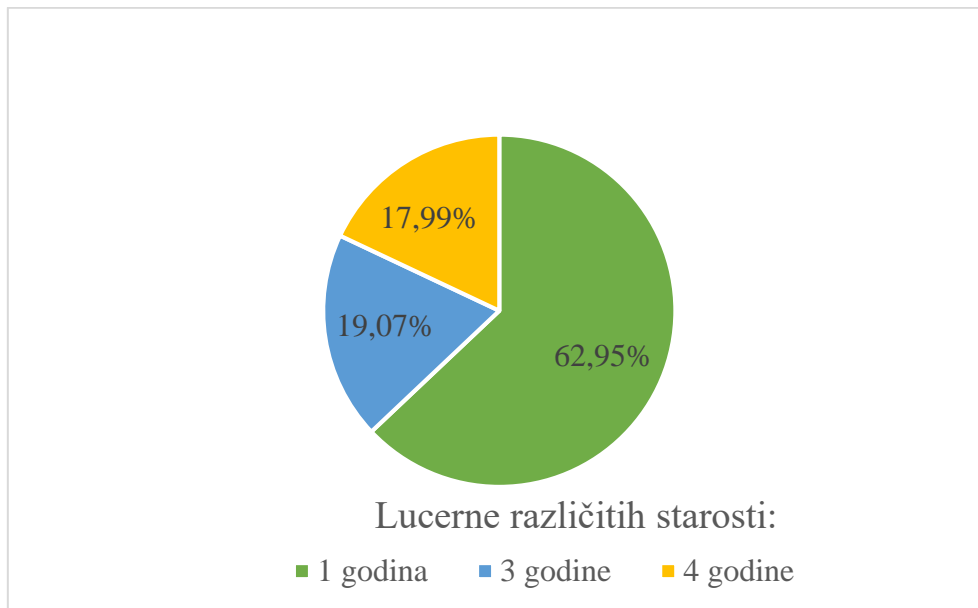
Tablica 5. Prinos zelene mase na površinama VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar u 2019. godini

| Parcela | Starost lucerne, godina | Površina parcele, ha | Prinos 1. otkosa, t | Prinos 2. otkosa, t | Prinos 3. otkosa, t | Prinos 4. otkosa, t | Ukupno, t |
|---------------|-------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| 1. | 1 | 27 | 316 760 | 85 730 | 36 370 | 33 864 | 472 724 |
| 2. | 1 | 42 | 625 890 | 96 000 | 63 010 | 59 000 | 843 900 |
| 3. | 1 | 52 | 971 720 | 202 300 | 79 360 | 57 020 | 1 320 400 |
| 4. | 1 | 54 | 453 070 | 155 940 | 69 510 | 75 004 | 753 524 |
| 5. | 3 | 15 | 109 800 | 71 820 | 21 000 | 19 352 | 221 972 |
| 6. | 3 | 38 | 336 680 | 133 800 | 39 220 | - | 509 700 |
| 7. | 4 | 50 | 272 600 | 108 540 | 59 500 | - | 440 640 |
| Ukupno | - | 278 | 3 096 520 | 854 130 | 367 970 | 244 240 | 4 562 860 |

Grafikon 4. Udio prinosa zelene mase četiri otkosa (%) u ukupnom prinosu lucerne na površinama VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar u 2019. godini



Grafikon 5. Udio prinosa zelene mase (%) lucerni različitih starosti u ukupnom prinosu svih lucerišta na površinama VUPIK PLUS d.o.o. u 2019. godini



Tablica 6. Prosječni prinosi zelene mase lucerne (t/ha) po otkosima i parcelama

| Parcela | Površina parcele, ha | Starost lucerne, godina | Pros. prinos 1. otkosa, kg/ha | Pros. prinos 2. otkosa, kg/ha | Pros. prinos 3. otkosa, kg/ha | Pros. prinos 4. otkosa, kg/ha | Prosjek po parceli, kg/ha |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1. | 27 | 1 | 11 732 | 3 175 | 1 347 | 1 254 | 4 377 |
| 2. | 42 | 1 | 14 902 | 1 500 | 1 500 | 1 405 | 4 827 |
| 3. | 52 | 1 | 18 879 | 3 890 | 1 526 | 1 097 | 6 348 |
| 4. | 54 | 1 | 8 390 | 2 888 | 1 287 | 1 389 | 3 489 |
| 5. | 15 | 3 | 7 320 | 4 788 | 1 400 | 1 290 | 3 700 |
| 6. | 38 | 3 | 8 860 | 3 521 | 1 032 | - | 4 471 |
| 7. | 50 | 4 | 5 452 | 2 171 | 1 190 | - | 2 938 |
| Prosjek otkosa | | | 10 791 | 3 817 | 1 326 | 1 287 | |

Prosjek prinosa zelene mase svih otkosa svih lucerišta iznosio je 4 307 kg/ha. Usporedbom lucerni različitih starosti vidljivo je smanjenje prosječnog prinosa zelene mase s povećanjem starosti lucerne. Tako lucerna stara godinu dana ima prosječni prinos od 4 760,25 kg/ha, ona stara tri godine 4 085,5 kg/ha, dok se prosječni prinos od 2 938 kg/ha odnosi na najstariju lucernu (4 godine). Prosjek ukupnog prinosa zelene mase na svih 278 ha iznosi 16 413,16 kg/ha.

3.3. Analiza prinosa voluminozne krme na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019.

VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar najznačajniji je proizvođač lucerne na području Slavonije i Baranje. U Tablici 7. prikazani su troškovi u kunama po hektaru i ukupni troškovi provedene za agrotehničke mjere pri uzgoju lucerne na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. u sezoni 2018./2019. Iz tablice je vidljivo da je najveći trošak bilo spremanje lucerne pokošene sa svih 278 ha, a nakon toga gnojidba tla za sjetvu lucerne na 175 ha. Ukupni troškovi u sezoni 2018./2019. iznose 2 686 940,00 HRK (9 665,25 HRK/ha). Prihodi svih otkosa s pojedinačnih parcela te ukupni prihodi s različitih parcela i ukupni prihodi otkosa iskorišteni za spremanje silaže (Tablica 8.) i sijena (Tablica 9.) izračunati su na bazi cijene sjenaže od 0,55 kn/kg i cijene sijena od 0,25 kn/kg. Zbrajanjem svih ostvarenih prihoda (od sjenaže i sijena) dobivenih u uzgoju lucerne različitih starosti na sedam odvojenih parcela na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019. dobivaju se vrijednosti izražene u Tablici 10. Iz ove tablice je vidljivo da je prihod od sjenaže i sijena lucerne sa 278 hektara površina VUPIK PLUS-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019. iznosio 2 325 910,00 HRK.

Tablica 7. Troškovi proizvodnje lucerne na VUPIK-u PLUS d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019. na ukupno 278 hektara

| Agrotehnička mjera | Površina, ha | Trošak, kn/ha | Ukupni trošak, kn |
|---------------------------|--------------|---------------|---------------------|
| Osnovna obrada tla | 175 | 500,00 | 87 500,00 |
| Gnojidba lucerne | 175 | 5.200,00 | 91 000,00 |
| Predsjetvena priprema tla | 175 | 420,00 | 73 500,00 |
| Sjetva lucerne | 175 | 330,00 | 57 750,00 |
| Sjeme lucerne | 175 | 510,00 | 89 250,00 |
| Njega lucerne | 278 | 730,00 | 202 940,00 |
| Spremanje lucerne | 278 | 7.500,00 | 2 085 000,00 |
| Ukupno | - | | 2 686 940,00 |

Tablica 8. Prihodi (u HRK) po pojedinačnim parcela i 1. i 2. otkosu koji su iskorišteni za spremanje sjenaže na VUPIK-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019.

| Parcela | Površina parcele, ha | Starost lucerne, godina | 1. otkos (sjenaža), HRK | 2. otkos (sjenaža), HRK | Ukupno, HRK |
|---------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1. | 27 | 1 | 174 218,00 | 47 151,50 | 221 369,50 |
| 2. | 42 | 1 | 344 239,50 | 52 800,00 | 397 039,50 |
| 3. | 52 | 1 | 539 946,00 | 111 265,00 | 651 211,00 |
| 4. | 54 | 1 | 249 188,50 | 85 767,00 | 334 955,50 |
| 5. | 15 | 3 | 60 390,00 | 39 501,00 | 99 891,00 |
| 6. | 38 | 3 | 185 174,00 | 73 590,00 | 258 764,00 |
| 7. | 50 | 4 | 149 930,00 | 59 697,00 | 209 627,00 |
| Ukupno | 278 | | 1 703 086,00 | 469 771,50 | 2 172 857,50 |

Tablica 9. Prihodi (u HRK) po pojedinačnim parcela i 3. i 4. otkosu koji su iskorišteni za spremanje sijena na VUPIK-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019.

| Parcela | Površina parcele, ha | Starost lucerne, godina | 3. otkos (sijeno), HRK | 4. otkos (sijeno), HRK | Ukupno, HRK |
|---------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. | 27 | 1 | 9 092,50 | 8 466,00 | 17 558,50 |
| 2. | 42 | 1 | 15 752,50 | 14 750,00 | 30 502,50 |
| 3. | 52 | 1 | 19 840,00 | 14 255,00 | 34 095,00 |
| 4. | 54 | 1 | 17 377,50 | 18 751,00 | 36 128,50 |
| 5. | 15 | 3 | 5 250,00 | 4 838,00 | 10 088,00 |
| 6. | 38 | 3 | 9 805,00 | - | 9 805,00 |
| 7. | 50 | 4 | 14 875,00 | - | 14 875,00 |
| Ukupno | 278 | | 91 992,50 | 61 060,00 | 153 052,50 |

Tablica 10. Ukupni prihodi od sjenaže i sijena lucerne s površina VUPIK-a d.o.o. Vukovar u sezoni 2018./2019.

| Parcela | Površina parcele, ha | Starost lucerne, godina | Ukupni prihod, HRK |
|---------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| 1. | 27 | 1 | 238 928,00 |
| 2. | 42 | 1 | 427 542,00 |
| 3. | 52 | 1 | 685 306,00 |
| 4. | 54 | 1 | 371 084,00 |
| 5. | 15 | 3 | 109 979,00 |
| 6. | 38 | 3 | 268 569,00 |
| 7. | 50 | 4 | 224 502,00 |
| Ukupno | 278 | | 2 325 910,00 |

4. ZAKLJUČAK

VUPIK PLUS d.o.o. Vukovar ističe se u proizvodnji lucerne, kultivara OS 66, na području Slavonije i Baranje. Ova krmna kultura uzgaja se na površini od 278 hektara i godišnje ostvaruje ukupne prinose veće od 4 500 tona. Proizvodnja lucerne na površinama ove tvrtke se od svojih početaka povećala više od deset puta. Posebna pažnja pridaje se pravilnoj i pravodobnoj obradi i pripremi tla za sjetvu, gnojidbi, sjetvi čistog sjemena, primjeni odgovarajuće mehanizacije i spremanju lucerne u obliku sjenaže i sijena, kako bi se očuvala sva svojstva kvalitete zelene mase ove kulture. U sezoni 2018./2019. na sedam parcela od ukupno 278 ha uzgajana je lucerna različitih starosti (1, 3 i 4 godine). Najveću površinu zauzimala je mlada lucerna (175 ha), ona stara tri godine 53 ha i najstarija 50 ha. Povećanjem starosti lucerne opadao je prinos zelene mase, a isto tako i od prvog prema posljednjem otkosu na svim parcelama. Tijekom uzgoja primjećeni su napadi štetnika (lucernina velika pipa i lucernina smeđa lisna pipa) te nekoliko uzročnika truleži korijena i pjegavosti lista lucerne. Unatoč tim ograničenjima, ostvaren je ukupni prinos zelene mase od 4 562 860 kg ili u prosjeku 16 413,16 kg/ha. Prihodi ostvareni ovom proizvodnjom izračunati su na bazi cijene sjenaže od 0,55 HRK/ha i cijene sijena od 0,25 HRK/ha, što u konačnici daje ukupan prihod od proizvodnje u ovoj sezoni u iznosu od 2 325 910,00 HRK.

5. POPIS LITERATURE

1. Almarshadi, M.H., Ismail, S.M. (2011.): Effects of precision irrigation on productivity and water use efficiency of alfalfa under different irrigation methods in arid climates. *Journal of Applied Sciences Research*, 7 (3): 299-308.
2. Blažinkov, M., Uher, D., Redžepović, S., Maćešić, D., Čolo, J., Štafa, Z., Sikora, S. (2012.): Učinkovitost primjene bakterizacije u uzgoju lucerne na području Bjelovarsko-bilogorske županije. *Mljekarstvo*, 62 (3): 200-206.
3. Bošnjak, Đ., Maksimović, Z., Đukić, D. (2006.): Fitoklimatski potencijal prinosa lucerke u uslovima sa i bez navodnjavanja u Vojvodini. *Letopis naučnih radova*, 30 (1): 118-125.
4. Brlić, M. (2019.): Uzgoj lucerne za sjenažu na OPG-u Brlić Zlatko u 2018. godini. Završni rad. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
5. Bukvić, G., Stjepanović, M., Popović, S., Grljušić, S., Lončarić, Z. (1997.): Utjecaj nekih agroekoloških čimbenika na prinos i kakvoću lucerne. *Poljoprivreda*, 3 (2), 1-10.
6. Bukvić, G., Stjepanović, M., Grljušić, S., Popović, S., Domaćinović, M. (1998.): Promjena koncentracije P i Ca u nadzemnom dijelu lucerne tijekom druge godine uzgoja. *Krmiva*, 40 (1): 27-34.
7. Cords, H.P. (1973.): Weeds and alfalfa hay quality. *Weeds Science*, 21 (5): 400-401.
8. Đukić, D. (2008.): Yield, nutritional and medicinal properties of alfalfa. *Acta Agriculturae Serbica*, 13 (26), 85-95.
9. Dutt, T.E., Harvey, R.G., Fawceti, R.S., Jorgenson, N.A., Larsen, H.J., Schlogh, D.A. (1979.): Forage quality and animal performance as influenced by quackgrass (*Agropyrum repens*) control in alfalfa (*Medicago sativa*) with pronamide. *Weeds Science*, 27 (1): 127-132.
10. Halagić, S., Gašperov, S., Korić, B. (1992.): Uzroci brzog propadanja lucerišta u našim agroekološkim uvjetima. *Agronomski glasnik*, 54 (5): 367-374.
11. Halagić, S. (2005.): Lucerna (*Medicago sativa* L.) kraljica krmnih kultura. *Glasnik zaštite bilja*, 28 (5), 10-15.
12. Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Milić, D., Vasiljević, S. (2004.): Uticaj vremena košenja na prinos i kvalitet krme lucerne i crvene djeteline. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 40: 389-403.

13. Katić, S., Mihailović, V., Milić, D., Kragić, Đ., Mikić, A. (2007.): Uticaj učestalosti košenja na prinos i kvalitet krme NS sorti lucerke. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 43 (1): 239-244.
14. Popović, S., Tucak, M. (2005.): Sortiment i gospodarska vrijednost lucerne. Glasnik zaštite bilja, 28 (5), 5-9.
15. Popović, S., Tucak, M., Grljušić, S., Čupić, T., Stjepanović, M. (2005.): Utjecaj agronomskih svojstava na vrijednosti germplazme lucerne. Zbornik radova 40. znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, Hrvatska, 231-232.
16. Russelle, M.P. (2001.): Alfalfa: after an 8,000-year journey, the „Queen of Forages“ stands poised to enjoy renewed popularity. American Scientist, 89 (3): 252-261.
17. Tucak, M., Popović, S., Čupić, T., Grljušić, S., Stjepanović, M., Kozumplik, V. (2007.): Utjecaj tipa tla na prinos i kakvoću lucerne.
18. Vukadinović, V. (2019.): Interaktivna pedološka karta RH s legendom (prema Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M. (1996.): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:300.000 s tumačem karata. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za pedologiju). Dostupno na <http://pedologija.com.hr> (Datum pristupa: 19.12.2018.)
19. Poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo; Biljna proizvodnja (2018.), Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Dostupno na: <https://www.dzs.hr/> (Datum pristupa: 19.12.2018.)

UZGOJ LUCERNE KAO VOLUMINOZNE KRME NA POVRŠINAMA
VUPIK PLUS d.o.o., VUKOVAR

Perica Matić

Sažetak:

Cilj rada je analiza proizvodnje lucerne na površinama VUPIK PLUS-a d.o.o Vukovar u sezoni 2018./2019. Lucerna (kultivar Osječka 66) je uzgajana na 175 ha (godinu dana starosti), 53 ha (tri godine starosti) i 50 ha (četiri godine starosti), što ukupno iznosi 278 ha. Praćeni su klimatski pokazatelji (srednja mjesečna temperatura zraka i ukupne mjesečne oborine) te uspoređeni s višegodišnjim prosjecima za ovo područje. Sve agrotehničke mjere u uzgoju lucerne provedene su pravodobno i prema preporukama struke. Uočeno je smanjenje prinosa zelene mase sa starošću lucerne i povećanjem broja otkosa. Ukupni prinos zelene mase lucerne svih starosti sa svih parcela i u svim otkosima iznosi 4 562 860 kg, što daje prosjek od 16 413,16 kg/ha. Prvi i drugi otkos iskorišteni su za spremanje sjenaže, a treći i četvrti za spremanje sijena. Prihod od proizvodnje izračunat je na bazi cijene sjenaže od 0,55 HRK/kg i cijene sijena od 0,25 HRK/kg. Ukupni prihod proizvodnje lucerne iznosio je 2 325 910,00 HRK ili 8 366,58 HRK/ha.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehnički znanosti Osijek

Mentor: izv. prof. dr. sc. Irena Rapčan

Broj stranica: 32

Broj grafikona: 5

Broj slika: 10

Broj tablica: 10

Broj literaturnih navoda: 19

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: lucerna, agrotehnika, zelena masa, prinos, otkos

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Izv. prof. dr. sc. Ivan Plaščak - predsjednik
2. Izv. prof. dr. sc. Irena Rapčan - mentor
3. Prof. dr. sc. Mladen Jurišić - član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta J.J. Strossmayer u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek i digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

CULTIVATION OF ALFALFA AS VOLUMINOUS FEED ON SURFACES
VUPIK PLUS d.o.o., VUKOVAR

Perica Matić

Summary:

The aim of this paper is to analyze the production of alfalfa on the surfaces of VUPIK PLUS d.o.o Vukovar in the season 2018/2019. Alfalfa (cultivar Osječka 66) was grown on 175 ha (one year of age), 53 ha (three years of age) and 50 ha (four years of age), for a total of 278 ha. Climatic indicators (average monthly air temperature and total monthly precipitation) were monitored and compared with multi-year averages for this area. All agro-technical measures in alfalfa cultivation were carried out in a timely manner and according to the recommendations of the profession. A decrease in green mass yield was observed with the age of alfalfa and an increase in the number of cuttings. The total yield of alfalfa green mass of all ages from all plots and in all cuttings is 4,562,860 kg, which gives an average of 16,413.16 kg ha⁻¹. The first and second cuttings were used to store haylage, and the third and fourth to store hay. Production income was calculated on the basis of the price of haylage of 0.55 HRK kg⁻¹ and the price of hay of 0.25 HRK kg⁻¹. The total income of alfalfa production amounted to HRK 2,325,910.00 or HRK 8,366.58 ha⁻¹.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Irena Rapčan, associate professor

Number of pages: 32

Number of graphs: 5

Number of figures: 10

Number of tables: 10

Number of references: 19

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: lucerne, agrotechnics, green mass, yield, cuttings

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. PhD Ivan Plaščak, associate professor - chairman
2. PhD Irena Rapčan, associate professor - mentor
3. PhD Mladen Jurišić, full professor - member

Thesis deposited at: Library of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek of the University J.J. Strossmayer in Osijek and the digital repository of the final and graduate papers of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek.