

# Uzgoj lucerne za sjenažu na OPG-u Brlić Zlatko u 2018. godini

---

**Brlić, Matej**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*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:151:190160>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-19**



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  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Matej Brlić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Uzgoj lucerne za sjenažu na OPG-u Brlić Zlatko u 2018. godini**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Matej Brlić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Uzgoj lucerne za sjenažu na OPG-u Brlić Zlatko u 2018. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Gordana Bukvić, mentor
2. prof.dr.sc. Ranko Gantner, član
3. prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, član

Osijek, 2019.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Završni rad**

**Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku**

**Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer ratarstvo**

**Matej Brlić**

**Uzgoj lucerne za sjenažu na OPG-u Brlić Zlatko u 2018. godini**

### **Sažetak:**

Cilj ovog rada bio je istražiti i prikazati način uzgoja, spremanja i korištenja lucerne u obliku sjenaže na OPG-u Brlić Zlatka. Prema svemu viđenom na OPG-u se lucerni pristupa s velikom ozbiljnošću i pažnjom. OPG posjeduje svu mehanizaciju potrebnu za ratarski i stočarski dio poslova, a linija strojeva za spremanje lucerne je kvalitetna i velikog kapaciteta te omogućuje kvalitetno i brzo spremanje. U 2018. godini na OPG-u je pokošeno ukupno 6 otkosa lucerne te su svi otkosi spremljeni kao sjenaža u horizontalne betonske silose. Prirod lucerne na OPG-u za 2018. godinu iznosio je 12,6 tST/ha što je dvostruko više od prosjeka u Republici Hrvatskoj. Sve faze uzgoja lucerne popraćene su strukom, izuzev gnojidbe koja se odrađuje paušalno.

**Ključne riječi:** lucerna, uzgoj, sjenaža, prinos

**30 stranice, 24 slika, 8 tablice i 27 literaturnih navoda**

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Final work**

**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**

**Professional study Plant production**

**Matej Brlić**

**Growing alfalfa for haylage on a family farm Brlić Zlatko in 2018. year**

### **Summary:**

The aim of this paper was to explore and present the method of breeding, storage and use of alfalfa in the form of haylage on family farm Brlić Zlatko. According to everything seen on family farm, alfalfa is approached with great seriousness and care. Family farm possesses all the equipment needed for the farm and livestock sector of the job, the mechanization for alfalfa storage is of high quality and high capacity and it enables high quality and fast storage. In 2018, a total of 6 alfalfa swaths were mowed on the family farm and all of the swaths were stored as haylage in horizontal concrete silos. Yield of alfalfa at family farm for 2018 was 12.6 tDM / ha, which is twice the average in the Republic of Croatia. All the stages of alfalfa cultivation are accompanied by the waist, with the exception of the fertilization which is done according to the estimate of the owner.

**Key words:** growing, alfalfa, haylage, yield

**30 pages, 24 figures, 8 tables, 27 references**

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. MATERIJAL I METODE.....	4
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	8
3.1. Agroekološki uvjeti na području OPG-a.....	8
3.1.1. Tlo.....	8
3.1.2. Temperatura.....	9
3.1.3. Voda.....	11
3.1.4. Svjetlost.....	12
3.2. Agrotehnika uzgoja lucerne na OPG-u.....	12
3.2.1. Plodored.....	12
3.2.2. Osnovna obrada tla.....	12
3.2.3. Predsjetvena obrada tla.....	13
3.2.4. Gnojidba.....	14
3.2.5. Sjetva.....	15
3.2.6. Njega lucerne.....	16
3.3. Površine pod lucernom na OPG-u u 2018. godini.....	17
3.4. Spremanje lucerne.....	18
3.4.1. Košnja lucerne.....	18
3.4.2. Okretanje pokošene mase lucerne.....	19
3.4.3. Sakupljanje nadzemne mase lucerne.....	20
3.4.4. Siliranje lucerne.....	20
3.5. Prirod lucerne na OPG-u u 2018. godini.....	24
3.6. Hranidbena vrijednost sjenaže lucerne u 2018. godini.....	24
3.7. Analiza ekonomske isplativosti uzgoja lucerne na OPG-u.....	26
4. ZAKLJUČAK.....	28
5. POPIS LITERATURE.....	29

## 1. UVOD

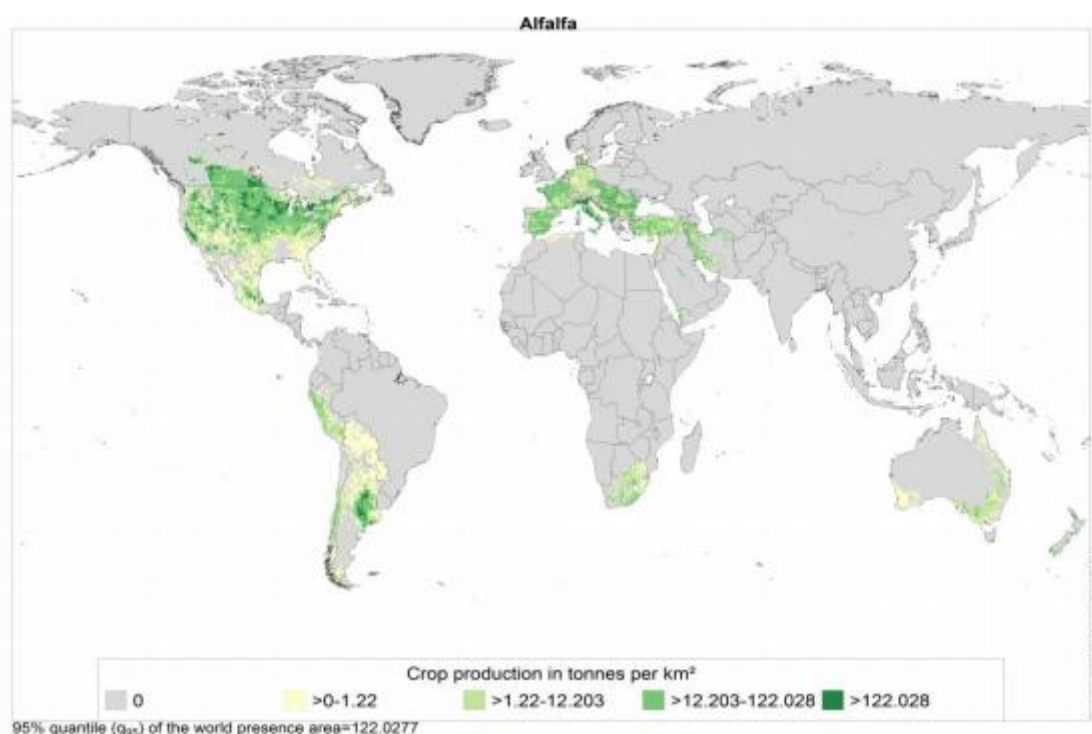
Lucerna (*Medicago sativa L.*) je jedna od najstarijih krmnih kultura. Ivanov (1980.) iznosi da je ta krmna kultura bila poznata prije 8000 godina, dok Vasiljčenko (1959.) piše da se prije tri tisuće godina uzgajala u Srednjoj Aziji. Tarkovski (1947.), Konstantinov (1923.) i Gladki (1974.) iznose da se unazad pet tisuća godina uzgaja kao krmna kultura na području sadašnjih srednjoazijskih i zakavkaskih republika, dok Bolton (1962.) iznosi da je bila poznata prije šest tisuća godina, a da je podrijetlom iz Indije (Stjepanović i sur., 2009.).

Lucerna je krmna leguminoza uvedena u kulturu u mnogim dijelovima svijeta. Smatra se da nije slučajno što se imenom lucerne ukazuje na njeno podrijetlo i starost. Hendry (1923.) iznosi da naziv *Medicago* proizlazi iz riječi *Median* (Mezopotamija), no *Midija* je staro ime Indije. Lucerna je nazivana *midijska trava*, što odgovara latinskom *Medicago*. Po Konstantinovu (1923.), stari su Grci lucernu nazivali "medike", a Rimljani "Herba medica" pa je iz tih naziva nastalo *Medicago*. Španjoslu riječ "Userdar", Francuzi su postupno izmjenili u lucerna i pod tim se imenom širila u Francuskoj i Njemačkoj (Stjepanović i sur., 2009.). Od davnina je smatrana značajnom krmnom kulturom. Konstantinov (1923.) piše da pripada najboljim krmnim kulturama. U Arabiji je nazivaju "Najboljom krmom", a u SAD-u "Kraljicom trava" te "Darom prirode" i "Gospodarskim čudom". Kod nas lucerna ima nekoliko naziva kao što su: djetelina konjarica, sedmakinja, kleja, vija, erbašpanja, švabica (Stjepanović i sur. 2009.).

U svijetu se lucerna sije na oko 33 milijuna hektara (Stjepanović i sur., 2009.). Najveće površine pod lucernom se nalaze u Sjevernoj Americi 13.348.325 ha, zatim slijedi Europa s 7.994.310 ha, Južna Amerika s 7.770.500 ha, Oceanija s 1.133.000 ha, Afrika s 434.970 ha i Azija s 199.400 ha. U Tablici 1. prikazane su države s najvećim površinama lucerne u svijetu. Slika 1. Prikazuje zastupljenost i prinos lucerne u svijetu.

Tablica 1. Prikaz površina pod lucernom u svijetu (Yuegao i Cash, 2009.)

Države	Površine pod lucernom (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 1. Prikaz površina pod lucernom u svijetu ([www.capra.eppo.org](http://www.capra.eppo.org).)

U Hrvatskoj su površine pod lucernom u padu od 1970. godine kada su iznosile 68.800 ha s udjelom u oranicama od 4,35%. Godine 1990. su površine iznosile 57.000 ha tj. 3,85% oranica. Trend smanjenja površina pod lucernom još jače dolazi do izražaja od 1990. godine do 2015. godine kada su površine pod lucernom iznosile 18.386 ha. Trenutno je taj trend zaustavljen uz blago povećanje površina koje su 2017. godine iznosile 26.057 ha (Slika 2.). Jedan od razloga smanjenja površina pod lucernom je dakako trend smanjenja stočnog fonda u Republici Hrvatskoj.

	Lucerna – sijeno Alfalfa – hay		
2013.	25 694	6,9	177 857
2014.	22 116	5,8	128 702
2015.	18 386	6,1	112 876
2016.	23 559	8,1	191 540
2017.	26 057	7,2	187 918

Slika 2. Površine pod lucernom u Hrvatskoj (Statistički ljetopis, 2018.)

Površine pod lucernom u Hrvatskoj nisu ravnomjerno raspoređene. Rasprostranjenost je uvjetovana ekološkim uvjetima za proizvodnju i razvojem stočarstva, osobito govedarske proizvodnje. Najviše lucerne u 1995. godini je bilo zasijano u Istarskoj, a zatim u Zagrebačkoj županiji. Godine 2000. lucerna je bila najviše zastupljena u Brodsko-posavskoj županiji, slijedi Osječko-baranjska i Istarska županija. U 2004. godini najviše lucerne je zasijano u Osječko-baranjskoj, zatim Brodsko-posavskoj i Istarskoj županiji (Stjepanović i sur., 2009.) (Tablica 2.).

Tablica 2. Površine lucerne po županijama u % ukupnih površina 2004. (Stjepanović i sur., 2009.)

<b>Županija</b>	<b>1995.</b>	<b>2000.</b>	<b>2004.</b>
Zagrebačka	14,2	9,58	10,05
Krapinsko- zagorska	6,66	3,87	2,7
Sisačko- moslavačka	4,07	7,36	2,19
Karlovačka	3,17	363	6,32
Varaždinska	1,94	1,36	1,95
Koprivničko- križevačka	3,3	3,08	3,19
Bjelovarsko- bilogorska	0,45	0,56	0,77
Primorsko- goranska	0,4	0,27	0,29
Ličko- senjska	3,46	2,29	2,57
Virovitičko- podravska	1,92	2,05	2,10
Požeško- slavonska	2,72	0,80	0,98
Brodsko- posavska	10,7	17,18	16,01
Zadarska	1,14	1,73	2,32
Osječko- baranjska	9,92	14,05	19,48
Šibensko- kninska	0,51	1,35	1,38
Vukovarsko- srijemska	10,35	10,06	7,48
Splitsko- dalmatinska	7,96	8,13	8,50
Istarska	15,59	11,24	10,08
Dubrovačko- neretvanska	0,96	0,98	0,44
Međimurska	0,58	0,43	0,36



## 2. MATERIJAL I METODE

Budući da je tema ovog završnog rada uzgoj lucerne za sjenažu na OPG-u Brlić Zlatka u 2018. godini, terensko istraživanje je provedeno tijekom brojnih izlazaka na proizvodne površine OPG-a, ekonomsko dvorište, proizvodne objekte i skladišta. Također su izlasci na teren obuhvatili i same procese spremanja lucerne u sjenažu tj. promatranje mehanizacije u radu, upoznavanje s načinom rada i mogućnostima mehanizacije te podešavanje mehanizacije ovisno o potrebama. Proveden je i pregled internih zapisa OPG-a, intervju s vlasnikom i sa zaposlenicima. Za potrebe rasprave proučena je stručna literatura te su pravila struke komparirana s načinom rada na OPG-u. Svi prikupljeni podaci su detaljno analizirani te strukturirano prikazani u ovom radu.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Brlić Zlatka (u nastavku OPG) nalazi se u Kapeli Dvoru (općina Lukač), mjesto udaljeno 8 km od Virovitice na putu za granični prijelaz Terezino Polje prema Republici Mađarskoj. OPG je osnovan 2002. godine i od samog početka je bio orijentiran na stočarsku proizvodnju tj. mliječno govedarstvo. Proizvodnja mlijeka na OPG započela je s tri krave, da bi kroz godinu dana broj krava bio povećan na 10. Tijekom 2007. godine na OPG-u je izgrađena moderna farma za 55 muznih krava sa slobodnim načinom držanja na kosoj ploči i s izmuzištem za 8 krava. Godine 2009. farma se proširuje s lijeve strane hranidbenog hodnika s kapacitetom za 35 uvjetnih grla te 2018. godine OPG investira u gradnju još jedne staje za krave u suhostaju i junad kapaciteta 45 UG. Iste godine je nabavljen robot za mužnju krava De laval VMS V300. Na OPG-u su stalno zaposlene četiri osobe uz sezonsko zapošljavanje do dvije osobe te prema svojim mogućnostima u poslu pomažu svi članovi obitelji.



Slika 3. Farma OPG-a (Foto: M. Brlić)

Danas OPG (Slika 3.,Slika 4.), trenutno jedan od vodećih po količini proizvedenog mlijeka u Virovitičko- podravskoj županiji, broji 75 muznih krava, prosječne mliječnosti od 7600kg u 305 dana, uz tendenciju povećanja na 100 muznih krava što planira ostvariti u naredne dvije godine. Uz krave na OPG se nalazi još cca 100 grla stoke različitih dobnih kategorija. Godine 2019. OPG je proglašen za najuzorniji OPG u proizvodnji mlijeka s HF pasminom krava u Virovitičko-podravskoj županiji prema izboru Hrvatske mljekarske udruge i HAPIH-a.



Slika 4. Satelitski prikaz farme OPG-a Brlić Zlatka (Izvor: <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/> )

OPG obrađuje 100 ha poljoprivrednog zemljišta koje je većinom u državnom vlasništvu. Sjetvena struktura u prosjeku izgleda tako da je na 60% površina zasijan kukuruz, 25% lucerna te na preostalim 15% su zasijane žitarice ili uljarice, ovisno o godini (Tablica 3.). Važno je istaknuti da na dvije trećine površina na kojima je zasijan kukuruz je predusjev kamilica, koja se s polja skida sredinom petog mjeseca i zatim se sije kukuruz što OPG-u omogućava na tom dijelu zemljišta dvije žetve godišnje, što značajno utječe na dohodak gospodarstva. Poljoprivredne površine koje obrađuje OPG su dostatne za proizvodnju voluminozne krme i jednog malog dijela koncentrirane krme no nisu dovoljne za pravilno pridržavanje plodoreda.

Tablica 3. Sjetvena struktura (ha) na OPG-u, razdoblje 2016.- 2018. godine (M. Brlić)

<b>Kultura</b>	<b>Godina</b>		
	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>
Kukuruz	30	49	26
Lucerna	25	25	25
Kamilica	25	30	35
Pšenica	20	-	8
Uljana repica	-	-	6
Zob	-	6	-

Nadalje, OPG posjeduje mehanizaciju potrebnu za izvršavanje svih ratarskih i stočarskih poslova, kako na polju tako i na farmi, izuzev žitnog kombajna iz razloga što površine pod žitaricama i uljaricama nisu značajne i variraju svake godine te je zbog toga OPG-u isplativije platiti uslugu kombajniranja. Cjelokupna mehanizacija koju OPG posjeduje te njen opis su prikazani u Tablici 4.

Tablica 4. Mehanizacija na OPG-u (M. Brlić)

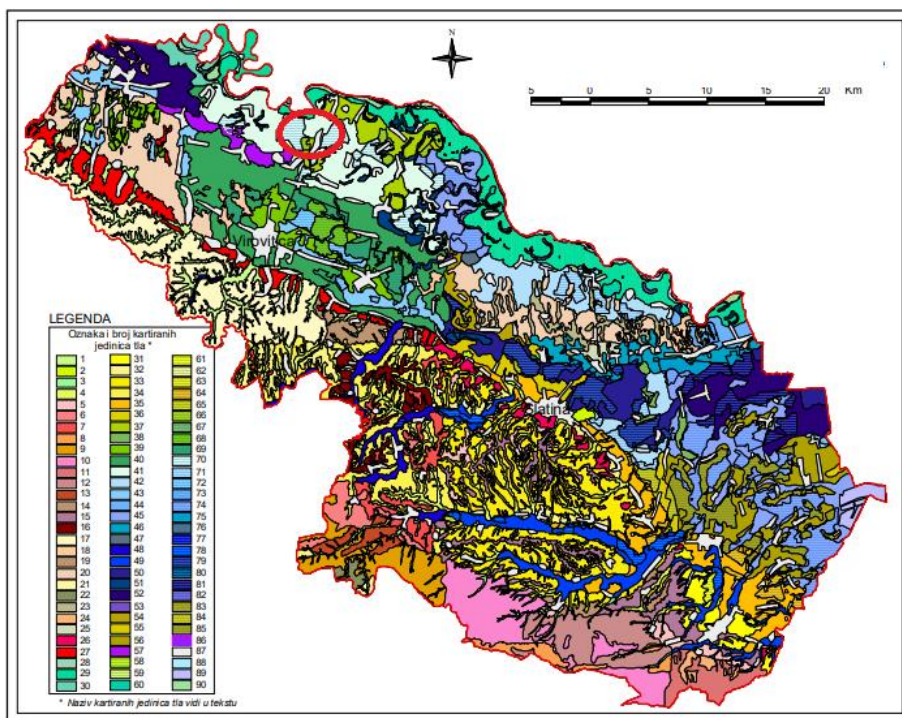
<b>Vrsta stroja</b>	<b>Marka i tip</b>	<b>Opis</b>
Traktor	Same explorer 95 classic	66 kW, s prednjim utovarivačem
Traktor	Massey ferguson 5465	86 kW
Traktor	Claas arion 440	90kW, s prednjim utovarivačem
Traktor	Claas ares 556 rz	76 kW, s prednjim utovarivačem
Samohodni silažni kombajn	Mengele mamut 7300	308 kW, 6 redi kukuruzni adapter, 3m pick up za travu
Prednja kosa	Pottinger novacat 315F	Radni zahvat 315 cm
Bočna kosa	Pottinger novadisc 305	Radni zahvat 305 cm
Okretač sijena	Stoll 580 hydro	Radni zahvat 580 cm
Sakupljač trave	Claas liner 1550	Radni zahvat 650 cm
Rolo preša	New holland 648	Varijabilna komora
Plug	Pottinger servo 25	3 brazde
Sjetvospremač	Metalac 420	Radni zahvat 420 cm
Rotacijska drljača	Sicma 300	Radni zahvat 300 cm
Rotacijska drljača	Vigolo 300	Radni zahvat 300 cm
Gruber	Vibrocut eum 300	Radni zahvat 300 cm
Sijačica, uskoredna	Hassia dkl 3000	Radni zahvat 300 cm
Sijačica, širokoredna	Nodet	4 reda
Sijačica za kamilicu	Agrodervis	Radni zahvat 300 cm
Prskalica	Agromehanika 600	Zapremina 600 l, radni zahvat 10m
Kultivator za okopavine	IMT 626.40	4 reda
Rasipač min. gnojiva	Megametal 1500	Zapremina 1500l, radni zahvat 15-24m
Malčer	Panex AGM	Radni zahvat 220 cm
Valjak	Vlastita izrada	Radni zahvat 300 cm
Prikolica, univerzalna	Tehnostroj	Nosivost 12 t
Prikolica za stajnjak	Leboluch	Nosivost 10 t
Prikolica, kiper	Zmaj	Nosivost 12 t
Prikolica, kiper	Kassbohrer	Nosivost 12 t
Prikolica za bale	Kassbohrer	Kapacitet 18 rolo bala
Prikolica za bale	Banker	Kapacitet 22 rolo bale
Prikolica za bale	Wachenhut	Kapacitet 34 rolo bale
Raspodjeljivač slame	Kuhn minotor 3050	Kapacitet 1 rolo bala
Mikser prikolica	Mayer siloking	Kapacitet 8 metara kubnih
Cisterna za gnojovku	Bauer	Kapacitet 6000 l

### **3. REZULTATI I RASPRAVA**

#### **3.1. Agroekološki uvjeti na području OPG-a**

##### *3.1.1. Tlo*

Kako je već navedeno, OPG Brlić Zlatko se nalazi u Virovitičko- podravskoj županiji na pola puta između grada Virovitice i Terezinog Polja kroz koje protječe rijeka Drava. Površine koje obrađuje OPG prikazana su na Slici 5. gdje su zaokružena crvenom elipsom. Površine su većinom u državnom vlasništvu i prethodno su obrađivana od strane PIK-a Lukač. Prema klasifikaciji tala za Virovitičko-podravsku kako navode Husnjak i Čmelik (2011.), većina tala koju obrađuje OPG spada pod "drenirano močvarno glejno tlo (euglej)". Tekstura ovih tala pretežno je praškasto glinasto ilovasta i glinasto ilovasta, a kod vertičnih eugleja sadržaj čestica gline prelazi 35%. To su tla nepovoljnog odnosa mikro i makro pora, odnosno malog kapaciteta za zrak. Ljepljiva su i plastična, te sklona zbijanju. Reakcija ovih tala varira od kisele do slabo alkalne kod karbonatnih eugleja. Sadržaj humusa kod mineralnih varijeteta iznosi do 10%, a kod humoznih preko 10%. Dušikom su ova tla siromašna do vrlo bogata, ovisno o sadržaju humusa. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom varira od slabe do umjerene opskrbljenosti. Sadržaj fiziološki aktivnog kalija se uglavnom nalazi u granicama između slabe do dobre opskrbljenosti. Stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama je pretežno osrednji (Husnjak i Čmelik 2011.). Dakle, bitno je naglasiti da je kvaliteta tala značajno podignuta cijevnom drenažom, dok se na tlima gdje nema cijevne drenaže svakih tri do pet godina izvodi krtična drenaža.



Slika 5. Pedološka karta Virovitičko- podravske županije (Husnjak i Čmelik, 2011.)

### 3.1.2. Temperatura

Za uzgoj lucerne temperatura je jedan od važnijih čimbenika prinosa i kakvoće. U Virovitičko-podravskoj županiji srednja godišnja temperatura kreće se između 10 i 12°C što je preduvjet za učinkovito uspijevanje lucerne gdje daje godišnje četiri do šest otkosa. Također bitne su temperature u jesenskom (kasno ljetnom) roku sjetve koje za Virovitičko-podravsku županiju iznose 15-20°C, da bi sjeme što brže prokljalo.

Iz Slika 6. i Slika 7. srednjih mjesečnih i godišnjih temperatura iščitava se stabilnost vrijednosti temperatura za dugogodišnje razdoblje što je pokazatelj da zadnjih godina nema značajnijih temperaturnih odstupanja.



Godina	Mjeseci												Srednja vrijednost
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1965	1,7	-2,7	5,9	8,9	13,6	18,3	19,6	17,2	15,7	8,9	3,9	3,7	9,6
66	-3,8	7,4	4,8	12,4	14,6	18,5	19,1	18,8	15,6	14,8	4,0	1,8	10,7
67	-3,0	2,8	7,2	9,9	15,2	17,7	21,2	19,2	16,9	12,0	5,5	-0,1	10,4
68	-1,4	3,5	6,5	12,2	15,9	18,8	19,9	18,4	15,3	10,8	5,8	-1,3	10,4
69	-3,2	-0,6	4,3	10,1	17,0	17,5	19,4	18,2	15,6	9,2	9,2	-3,1	9,5
70	-1,9	0,5	4,9	9,9	13,3	19,6	19,2	19,7	15,5	9,6	8,4	0,1	9,9
71	-1,4	2,9	2,9	11,0	16,2	17,8	19,7	20,3	13,2	8,2	5,2	1,7	9,8
72	-1,0	3,1	7,2	10,8	14,6	18,8	19,7	18,3	12,9	8,8	6,2	0,7	10,0
73	-1,3	2,4	4,9	8,6	16,5	18,5	19,7	19,1	15,9	8,4	3,0	0,8	9,7
74	1,5	6,1	7,4	9,4	13,4	16,9	19,7	20,4	15,7	7,4	5,8	4,0	10,6
75	4,2	1,4	7,7	10,5	16,5	17,4	20,0	18,9	18,0	9,8	3,8	0,5	10,7
76	0,9	-0,4	1,2	10,5	14,5	17,3	20,0	17,0	14,3	10,5	7,0	0,6	9,5
77	1,6	5,4	8,8	9,1	15,8	18,9	19,3	19,6	12,9	11,0	5,9	-1,2	10,6
78	0,6	0,4	6,9	9,3	13,4	17,8	18,4	18,0	14,8	9,8	1,6	2,3	9,4
79	-2,4	2,0	8,5	8,9	15,2	20,1	18,3	18,0	15,4	8,6	5,8	4,2	10,2
80	-3,1	2,2	5,3	7,8	12,4	17,3	19,1	19,5	15,2	10,8	4,2	0,6	9,3
81	-2,2	1,3	9,0	10,1	15,0	19,1	19,9	19,6	16,8	12,9	4,9		11,5
82	-0,8	0,1	5,6	8,0	16,0	19,9	20,3	20,0	19,0	11,9	6,2	4,2	10,9
83	4,5	0,1	7,2	13,5	17,9	18,5	22,3	20,0	15,4	11,3	1,5	0,7	11,1
84	-0,7	-0,1	5,7	10,1	15,3	18,1	19,2	19,1	16,5	12,2	4,8	-0,6	10,0
85	-6,0	-4,3	4,6	10,8	17,4	17,1	20,4	20,4	15,5	8,6	3,4	5,4	9,4
86	1,0	-4,1	3,4	12,3	18,7	18,1	20,4	22,3	15,4	9,7	5,6	-0,1	10,2
87	-3,3	1,4	1,0	11,0	14,3	19,4	23,1	19,3	19,4	11,9	5,6	2,1	10,4
88	4,1	3,9	6,3	10,4	16,3	18,9	23,5	21,6	16,4	10,8	0,9	2,1	11,3
89	-0,6	4,7	9,9	12,9	15,1	17,7	22,0	20,8	16,3	10,6	4,8	4,0	11,5
90	0,4	7,2	9,4	10,4	17,3	19,4	20,6	21,3	14,9	11,3	5,9	0,9	11,6
91	1,7	-2,5	8,0	9,0	12,6	19,2	21,8	20,8	17,7	9,3			11,8
92						19,9	22,0	24,4	17,1	10,6	7,6	1,2	14,7
93	0,9	-0,3	5,1	11,7	18,1	19,9	21,1	21,5	16,1	12,2	1,2	2,0	10,8
94	3,3	2,6	10,0	11,2	16,7	20,1	22,9	22,8	19,1	9,6	7,4	2,1	12,3
1995	0,9	6,4	5,3	12,2	15,4	18,4	23,6	20,2	15,3	12,3	3,6	1,1	11,2
Min.	-6,0	-4,3	1,0	7,8	12,4	16,9	18,3	17,0	12,9	7,4	0,9	-3,1	9,3
Max.	4,5	7,4	10,0	13,5	18,7	20,1	23,6	24,4	19,4	14,8	9,2	5,4	14,7
Sr. vrij.	-0,3	1,8	6,2	10,4	15,5	18,5	20,5	19,8	15,9	10,4	5,0	1,4	10,6

Slika 6. Vrijednosti temperatura (°C) za razdoblje 1965.- 1995. godine- Meterološka postaja Virovitica (Husnjak i Čmelik, 2011.)

Godina	Mjeseci												Srednja vrijednost
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2000	-0,7	5,0	7,6	14,5	17,8	21,6	21,1	22,7	16,1	13,1	9,4	3,6	12,7
2001	2,7	4,5	10,0	10,8	18,2	18,3	21,7	22,1	14,6	14,1	3,5	-2,9	11,5
2002	1,2	6,4	8,4	10,8	18,4	21,6	22,4	20,8	15,1	11,8	9,7	1,6	12,3
2003	-1,4	-3,3	6,8	11,1	19,6	23,9	22,8	24,4	15,6	9,3	7,9	1,6	11,5
2004	-0,4	2,7	5,5	11,8	15,1	19,4	21,3	21,0	15,6	13,1	6,4	1,8	11,1
2005	0,4	-2,1	4,6	11,4	16,6	19,7	21,3	18,9	16,7	11,1	4,5	1,4	10,4
2006	-2,0	1,3	5,3	12,6	16,1	20,2	23,3	19,2	17,5	12,9	8,6	3,4	11,5
2007	6,7	6,5	7,8	13,2	*****	21,6	22,3	21,1	13,7	9,4	4,4	0,2	*****
2008	1,6	4,7	7,3	11,8	17,2	20,8	21,4	20,6	14,6	12,3	6,8	3,5	11,9
2009	-1,6	2,6	7,1	14,3	17,7	18,9	21,8	21,7	17,5	11,1	8,3	3,1	11,9
2010	-1,2	1,2	7,0	11,7	16,3	19,8	22,9	20,7	14,9	8,4	9,1	0,3	10,9
Min.	-2,0	-3,3	4,6	10,8	15,1	18,3	21,1	19,2	13,7	8,4	3,5	-2,9	10,4
Max.	6,7	6,4	10,0	14,5	19,6	23,9	23,3	24,4	17,5	14,1	9,7	3,6	12,7
Sr. vrij.	0,5	2,7	7,0	12,2	19,2	20,5	22,0	21,2	15,6	11,5	7,1	1,6	11,6

Slika 7. Vrijednosti temperatura zraka (°C) za razdoblje 2000.- 2010. godine- Meterološka postaja Virovitica (Husnjak i Čmelik, 2011.)

### 3.1.3. Voda

Kako je klima u Virovitičko- podravskoj županiji umjereno topla s vlažnim ljetima, godišnja količina oborina je optimalna za uzgoj lucerne. Stjepanović i sur. (2009.) navode kako je za prirod 10t suhe tvari po hektaru potrebno 600 mm oborina, a na području županije višegodišnji prosjek iznosi 815,5 mm.

U Slika 8. i Slika 9. vidljivo je da su godišnje količine oborina u dugogodišnjem prosijeku stabilne uz blago povećanje količine oborina u razdoblju 2000.- 2010. godine što također može biti rezultat kraćeg mjernog razdoblja u odnosu na razdoblje 1965.- 1995. godine.

Godina	Mjeseci												Suma oborina		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	U veget.	Van veg	Godišnja
1965	60,0	21,9	85,7	95,8	86,8	105,5	143,7	77,8	105,6	0,0	162,7	102,4	615,2	432,7	1047,9
66	74,0	22,4	57,6	95,1	92,1	137,0	128,9	49,3	31,1	62,4	158,0	97,5	533,5	471,9	1005,4
67	90,9	24,1	50,5	101,3	165,4	56,6	78,6	30,1	117,0	29,4	32,7	93,3	549,0	320,9	869,9
68	36,8	31,9	28,9	14,0	72,0	39,3	36,7	94,7	115,7	13,7	78,0	28,5	372,4	217,8	590,2
69	74,7	127,6	31,3	71,8	43,3	104,2	66,2	128,7	22,8	32,7	53,9	129,1	437,0	449,3	886,3
70	88,8	88,0	94,0	72,0	30,5	47,0	101,6	253,4	51,9	58,7	35,0	65,7	556,4	430,2	986,6
71	41,2	23,8	64,1	33,5	52,8	91,3	42,3	66,1	35,0	17,6	74,6	10,3	321,0	231,6	552,6
72	33,8	53,7	19,3	109,6	73,5	38,2	319,8	216,5	55,7	70,4	116,6	7,7	813,3	301,5	1114,8
73	44,1	57,8	13,0	166,7	21,1	102,6	81,9	4,5	25,0	22,7	72,6	92,6	401,8	302,8	704,6
74	56,0	19,9	28,8	9,4	114,0	117,6	74,8	55,4	119,6	211,2	52,5	46,3	490,8	414,7	905,5
75	19,5	14,8	45,9	67,3	126,9	82,5	93,1	195,8	24,7	83,5	49,3	9,6	590,3	222,6	812,9
76	41,0	10,7	56,0	87,3	34,6	134,8	43,0	36,0	86,8	65,8	59,7	123,6	422,5	356,8	779,3
77	66,9	69,1	49,7	40,2	32,0	86,3	70,1	45,8	43,9	50,8	172,7	43,9	318,3	453,1	771,4
78	26,8	45,9	56,4	55,3	111,9	56,7	87,8	41,9	37,4	38,9	14,1	64,0	391,0	246,1	637,1
79	125,0	75,4	41,3	51,4	5,8	53,5	123,0	45,6	35,2	41,2	90,5	97,6	314,5	471,0	785,5
80	44,6	45,2	25,2	119,7	133,6	83,4	36,9	47,4	48,6	106,3	170,3	110,0	469,6	501,6	971,2
81	54,7	54,9	79,4	43,7	100,8	120,8	37,4	30,4	108,1	42,5	66,9	135,6	441,2	434,0	875,2
82	7,9	20,6	59,3	59,4	38,7	85,1	123,3	109,4	25,4	56,1	35,4	128,1	441,3	307,4	748,7
83	40,6	64,6	89,2	17,5	39,3	75,4	73,3	58,3	51,1	48,8	26,3	19,4	314,9	288,9	603,8
84	163,0	28,5	33,1	77,6	101,8	93,0	73,5	54,4	70,2	101,5	54,7	32,3	470,5	413,1	883,6
85	27,0	60,1	80,6	48,5	62,5	112,4	33,7	69,8	34,5	6,4	139,1	51,6	361,4	364,8	726,2
86	87,7	67,2	61,2	58,6	58,0	115,3	59,8	99,6	16,4	87,7	12,6	40,2	407,7	356,6	764,3
87	83,0	28,3	40,4	81,1	106,6	110,4	44,8	40,4	39,6	51,0	128,6	38,5	422,9	369,8	792,7
88	41,2	64,6	74,9	49,1	47,4	41,9	37,8	91,7	106,6	81,9	29,4	24,6	374,5	316,6	691,1
89	3,5	20,7	61,0	59,7	133,1	58,5	17,2	166,1	59,6	38,4	44,4	36,0	494,2	204,0	698,2
90	25,1	24,6	44,4	48,9	39,5	106,3	36,1	19,1	74,5	62,3	105,4	55,7	324,4	317,5	641,9
91	47,4	32,4	23,3	46,3	115,8	37,1	171,5	66,7	54,1	138,0	125,4	12,7	491,5	379,2	870,7
92	18,8	44,2	82,0	54,1	70,2	123,7	30,5	26,2	40,1	177,4	126,5	68,6	344,8	517,5	862,3
93	16,2	14,9	49,9	77,1	31,2	87,7	36,6	87,5	123,2	81,4	148,0	167,0	443,3	477,4	920,7
94	46,3	51,9	68,0	81,9	12,0	102,3	69,3	177,3	46,4	69,4	15,7	66,6	489,2	317,9	807,1
1995	64,0	76,2	61,0	36,8	87,0	166,9	23,8	94,3	177,6	12,3	67,8	105,5	586,4	386,8	973,2
Min.	3,5	10,7	13,0	9,4	5,8	37,1	17,2	4,5	16,4	0,0	12,6	7,7	314,5	204,0	552,6
Max.	163,0	127,6	94,0	166,7	165,4	166,9	319,8	253,4	177,6	211,2	172,7	167,0	813,3	517,5	1114,8
Sr.vrije.	53,2	44,7	53,4	65,5	72,3	89,5	77,3	83,2	64,0	63,2	81,3	67,9	451,8	363,7	815,5

Slika 8. Količine oborina (mm) za razdoblje 1965.- 1995. godine- Meterološka postaja Virovitica (Husnjak i Čmelik 2011.)



Godina	Mjeseci												Godišnja
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2000	5,0	25,3	43,8	52,4	55,9	41,5	72,6	2,8	92,9	45,8	71,9	55,1	565,0
2001	76,0	15,4	120,9	43,9	39,5	128,3	80,9	14,9	228,7	11,1	71,1	39,7	870,4
2002	10,0	41,8	38,9	89,0	78,2	52,5	90,5	91,9	143,7	76,0	73,4	27,7	813,6
2003	87,4	22,4	5,9	23,9	27,8	81,2	47,6	23,9	85,7	131,3	84,9	31,4	653,4
2004	68,1	62,0	75,7	146,0	58,7	113,6	42,4	40,4	94,8	97,7	69,2	71,4	940,0
2005	34,2	78,3	61,6	70,2	89,3	59,4	165,2	177,7	88,3	3,9	39,9	119,7	987,7
2006	28,7	31,1	59,6	75,0	95,6	72,7	26,7	146,7	25,8	27,2	58,5	31,1	678,7
2007	43,3	59,2	103,5	5,6	****	78,8	19,8	76,2	110,0	104,4	97,7	73,0	****
2008	19,5	10,1	91,3	58,6	25,0	188,0	96,3	75,2	94,3	62,4	39,5	85,7	845,9
2009	87,4	39,4	33,1	36,2	38,8	85,1	66,1	28,5	28,4	92,5	85,2	115,6	736,3
2010	91,6	69,1	51,4	78,8	182,7	242,4	47,8	79,4	243,7	64,7	85,0	66,2	1302,8
Min.	5,0	10,1	5,9	5,6	27,8	41,5	19,8	2,8	25,8	3,9	39,5	27,7	565,0
Max.	91,6	78,3	120,9	146,0	182,7	242,4	165,2	177,7	243,7	131,3	97,7	119,7	1302,8
Sr.vrije.	50,1	41,3	62,3	61,8	56,5	104,0	68,7	68,9	112,4	65,2	70,6	65,1	932,6

Slika 9. Količine oborina (mm) za razdoblje 2000.- 2010. godine- Meterološka postaja Virovitica (Husnjak i Čmelik 2011.)

### 3.1.4. Svjetlost

Općina Lukač (Virovitičko- podravska županija), nalazi se 45°54'12" sjeverno i 17°27'59" istočno. Takav položaj rezultira u razdoblju od svibnja do rujna dugim danima tj. velikom količinom svjetlosti u vrijeme najbržeg rasta lucerne.

## 3.2. Agrotehnika uzgoja lucerne na OPG-u

### 3.2.1. Plodored

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 uz intenzivnu gnojidbu i obradu lucerna se može sijati nakon onoliko godina koliko je prethodno bila korištena na tom mjestu.

Navedenih pravila struke o plodoredu lucerne se OPG pridržava u svakoj sjetvi lucerne, najčešće kulture koje prethode lucerni su kukuruz, kamilica i pšenica. Iako je već ranije istaknuto da OPG-u nedostaje obradivih površina za pravilno pridržavanje plodoreda, do kršenja plodoreda i ponavljanja istih usjeva dolazi prilikom sjetve kukuruza i kamilice.

### 3.2.2. Osnovna obrada tla

Osnovna obrada tla za lucernu na OPG-u se sastoji od podrivanja, prašenja strništa i oranja, ovisno koja kultura prethodi lucerni. Tako imamo dva tipa osnovne obrade. Ukoliko

lucerni prethodi kamilica ili pšenica kao pretkultura osnovna obrada ide u slijedu: prašenje strništa odmah nakon skidanja usjeva, zatim podrivanje, ukoliko između podrivanja i oranja koje treba slijediti izbiju korovi ide se u još jedan prohod prašenja strništa i zatim slijedi duboko oranje. Ako lucerni kao predusjev prethodi silažni kukuruz, zbog malog vremenskog razdoblja između siliranja i sjetve lucerne, jedina operacija osnovne obrade je duboko oranje. Na slici 10. prikazano je zaoravanje stajnjaka prilikom osnovne obrade tla za lucernu.



Slika 10. Zaoravanje stajnjaka prilikom osnovne obrade tla za sjetvu lucerne (Foto: M. Brlić)

### *3.2.3. Predsjetvena priprema tla*

Budući da se sjetva lucerne na OPG-u najčešće obavlja u kasno ljetnom roku sjetve, predsjetvena obrada je poprilično zahtjevna. Sastoji se, ovisno o vlazi, od dva do tri prohoda rotacijskom drljačom po svježem oranju. Rotacijska drljača kojom se vrši predsjetvena priprema na sebi ima "packer valjak" (Slika 11.) koji sabija tlo poradi boljeg uspostavljanja kapilariteta između sjemena i vlage iz dubljih slojeva tla.



Slika 11. Predsjetvena priprema tla rotacijskom drljačom s packer valjkom u kasno ljetnom roku sjetve lucerne (Foto: M. Brlić)

#### 3.2.4. Gnojidba

Glavni nedostatak u uzgoju lucerne na OPG-u je upravo gnojidba, koja se ne odrađuje prema analizi tla nego se gnoji "otprilike" prema literaturnim predlošcima. Gnojidba lucerne na OPG-u se obavlja zrelim goveđim stajnjakom (osnovna gnojidba) u količini od 50 t/ha i mineralnim gnojivima (osnovna gnojidba, predsjetvena gnojidba i prihrana). Od mineralnih gnojiva u osnovnoj gnojidbi koristi se Urea u količini od 50 kg/ha poradi sprječavanja dušične depresije prilikom razgradnje stajnjaka, zatim se koristi N:P:K 7:20:30 u količini od 300kg/ha. U predsjetvenoj gnojidbi se koristi mineralno gnojivo N:P:K 15:15:15: u količini od 200kg/ha. Prihrana lucerne se obavlja svake godine otprilike u listopadu s mineralnim gnojivom N:P:K 7:20:30 u količino od 200kg/ha. Detaljan prikaz gnojidbe prije sjetve te u svakoj godini eksploatacije prikazan je u Tablici 5.

Tablica 5. Dinamika gnojidbe i količine prihrane lucerne na OPG-u (M. Brlić)

Vrijeme gnojidbe	Stajnjak t/ha	Mineralna hranjiva		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Osnovna gnojidba	50 t/h	44,5 kg/ha	185 kg/ha	165 kg/ha
Predsjetvena	-	30 kg/ha	30 kg/ha	30 kg/ha
1. prihrana	-	14 kg/ha	40 kg/ha	60 kg/ha
2. prihrana	-	14 kg/ha	40 kg/ha	60 kg/ha
3. prihrana	-	17,5 kg/ha	50 kg/ha	75 kg/ha
4. prihrana	-	17,5 kg/ha	50 kg/ha	75 kg/ha

### 3.2.5. Sjetva

Za sjetvu lucerne na OPG-u se uglavnom odabire kasno ljetni rok, osim u slučaju sušne godine i nedostatka vlage u tlu, u tom slučaju sjetva se obavlja u proljetnom roku sjetve. Privrženost kasno ljetnom roku sjetve može se pripisati prednostima kasno ljetnog roka tj. lakšoj borbi s korovima, budući da se izbjegava kemijsko tretiranje, te većom iskorištenosti lucerne u prvoj godini eksploatacije.

Sjetva se obavlja mehaničkom sijačicom "Hassia dkl 3000" (Slika 12.) namijenjenom za sjetvu strnih žitarica i sitno sjemenih kultura. Zahvat sijačice iznosi 300 cm, a zapremina spremnika za sjeme je 400 l. Sijačica je tzv. "lulašica" što omogućuje izrazito plitku sjetvu na 1-2 cm dubine. Budući da sijačica nema nagazne kotače iza sjetvenih aparata, nakon sjetve provodi se valjanje zasijanih površina glatkim valjkom zahvata 300 cm i mase 800 kg, zbog jednoličnog nicanja sjemena.

Inokuliranje sjemena bakterijama prije sjetve se ne provodi i bilo bi poželjno razmotriti njeno uvođenje poradi boljeg razvijanja kvržičnih bakterija na korijenu lucerne, iako prilikom kontrola razvoja bakterija na novo sijanim površinama je zamijećena zadovoljavajuća količina kvržičnih bakterija.

Na OPG-u se sije isključivo lucerna Poljoprivrednog instituta Osijek, sorta "Osječka 66" i to kao čisti usjev u količini od 20 kg/ha. Prvih godina sjetve lucerne su se vršili "mini pokusi" s lucernama raznih sjemenarskih kuća, te se sorta "Osječka 66" pokazala ukupno gledano najboljom tj. najprinosnijom i najtrajnijom.



Slika 12. Sjetva lucerne u kasno ljetnom roku te valjanje iste odmah nakon sjetve (Foto: M. Brlić)

### 3.2.6. Njega lucerne

Budući da je lucerna višegodišnji usjev koji na OPG-u uspijeva u prosijeku pet godina od velike važnosti su se pokazale mjere njege.

Valjanje u rano proljeće (Slika 13.) se primjenjuje kao mjera njege na svim mladim usjevima lucerne koji su sijani u kasno ljetnom sjetvenom roku poradi uspostavljanja ponovne veze korijena s tlom. Također u isto vrijeme, prije nego krene vegetacija, na starijim usjevima lucerne se provodi površinsko ravnjanje lucerišta prvenstveno od krtičnjaka, u nedostatku posebno prilagođenog priključka za ravnjanje travnjaka OPG se poslužuje okretačem sijena koji svojim prstima prilikom rotacije ravnomjerno po površini raspršuje nakupine zemlje.

U zimi se na svim površinama pod lucernom nakon prihrane provodi drljanje lucerišta zbog unošenja mineralnog gnojiva u tlo, rahljenja i prozračivanja tla te uništavanja korovnih biljaka.

Prilikom zaštite od korova OPG nastoji izbjegavati kemijske tretmane, umjesto njih oslanja se na mehaničke mjere tj. ravnjanje lucerišta okretačem sijena prilikom čega dolazi do uklanjanja slabije ukorjenjenih korova, košnjom prvog otkosa u fazi pupanja lucerne dok se prisutni korovi nisu osjemenili te tako osigurali svoje razmnožavanje, pravovremenim i redovitim košnjama lucerne. Ukoliko je lucerna sijana u proljetnom sjetvenom roku nakon sjetve lucerne, rasipačem se posije omaške cca 60 kg/ha jare zobi, zob svojim brzim porastom ne dozvoljava rast korova, a nakon prvog otkosa smjese zobi i lucerne ostane čist usjev lucerne.





Slika 13. Lucerište u rano proljeće na kojem je potrebno obaviti površinsko ravnanje (Foto: M. Brlić)

### 3.3. Površine pod lucernom na OPG-u u 2018. godini

U 2018. godini pod lucernom je bilo 25 ha kako je prikazano u Tablici 6. OPG se vodi dinamikom da svake godine sije jedan dio novog usjeva lucerne te tako konstantno ima od mlade do lucerne na kraju eksploatacije. Ovom dinamikom sijanja se svake godine ostvaruje približno jednak prirod i sama kvaliteta lucerne. Isto tako, ovakva dinamika sjetve u značajnoj mjeri eliminira mogućnost propadanja velike površine mladog usjeva uslijed velikih količina oborina, što bi bio slučaj da se ukupna površina sije u jednoj ili u dvije različite godine. Od ukupnih 25 ha lucerne 10,5 ha je bilo posijano 2013.godine, 5,77 ha 2014. godine, 1,95 ha 2015. godine, 4,29 ha 2016. godine, 2,56 ha 2017. godine.

Tablica 6. Površine pod lucernom na OPG-u Zlatko Brlić u 2018. godini (M. Brlić)

Godina sjetve	Lokalni naziv	Površina (ha)	Arkod id
2013.	Gušte T2 (dio)	9,12	545100
2013.	Magdino kraj žutog	1,38	544796
2014.	Šolovo	4,22	791284

2014.	Želimorskovo	1,55	791320
2015.	Kruškovača 1	1,02	791421
2015.	Kruškovača 2	0,93	791383
2016.	Strinino	0,39	3345040
2016.	Krčevinka	1,33	544023
2016.	Ispod bašče kan. rit	1,57	2511403
2016.	Stričevo	1	-
2017.	Lukino	0,26	2519498
2017.	Magdino čistine	0,23	2519492
2017.	Čistine	0,49	790868
2017.	Magdino ciglana	0,93	798916
2017.	Rasulovac	0,65	2692740

### 3.4. Spremanje lucerne

Na OPG-u se lucerna sprema isključivo kao sjenaža (40%- 50% ST) u horizontalne betonske silose. Budući da su silosi velikog kapaciteta (cca 600t) više se otkosa sprema u isti silos, najčešće to bude prvih pet otkosa, dok se šesti otkos sprema u silos sa silažom nadzemne mase kukuruza koji je sijan u postrnom roku sjetve. Odluka za spremanje lucerne isključivo u sjenažu u horizontalne silose donijeta je nakon višegodišnjeg iskustva u spremanju lucerne u sijeno te spremanja sjenaže u rolo bale. Prednosti zbog kojih se OPG odlučio na spremanje lucerne u horizontalne silose su manji gubitci na kvaliteti, jednolična kvaliteta te sama cijena koštanja spremanja sjenaže koja je puno manja nego prilikom spremanja sjenaže u rolo bale omotane "strech" folijom. Samo spremanje lucerne na OPG-u je na poprilično visokom nivou organiziranosti i brzine, budući da OPG posjeduje mehanizaciju velikog učinka.

#### 3.4.1. Košnja lucerne

U košnju lucerne na OPG-u se nastoji krenuti dok je lucerna u fazi punog pupanja te postepeno prelazi u cvjetanje tj. dok se na ukupnoj površini pojavi do 3% cvijeta zbog što boljeg omjera kvalitete i količine lucerne. Kao metoda određivanja postotka cvjetova se koristi drveni kvadrat površine 1m<sup>2</sup> koji se postavi na nekoliko nasumično odabranih

mjesta na lucerni i izbroji se broj cvjetova. Košnja (Slika 14.) se obavlja na visinu od 5cm osim kod mlade lucerne gdje je visina reza 10cm s traktorom "Claas arion 440" u kombinaciji s prednjom kosom "Pottinger novacat 315F" i bočnom kosom "Pottinger novadisc 305" ukupnog radnog zahvata 6m što omogućuje učinak košnje i do 5 ha/h. Izuzev navedenog do promjena može doći uslijed izrazito kišnog razdoblja koje onemogućuje ulaz mehanizacije u polje i spremanje lucerne bez nanošenja štete istoj.



Slika 14. Košnja lucerne (Foto: M. Brlić)

#### *3.4.2. Okretanje pokošene mase lucerne*

Okretanje lucerne poradi bržeg i jednoličnijeg provenuća se obavlja prilikom spremanja prvog i drugog otkosa (Slika 15.). U kasnijim otkosima nema potrebe za ovom radnom operacijom budući da je količina zelene mase manja i lucerna dovoljno provene bez okretanja. Okretač sijena koji se koristi na OPG-u je "Stoll hydro 580" radnog zahvata 5,8m te radnog učinka 3 ha/h.





Slika 15. Okretanje pokošene lucerne (Foto: M. Brlić)

#### *3.4.3. Sakupljanje nadzemene mase lucerne*

Sakupljanje lucerne u zbojeve (grede) odrađuje se u večernjim i noćnim satima dan prije siliranja ili u ranojutarnjim satima na dan siliranja (Slika 16.). Bit je da se lucernom manevrira dok je dovoljno vlažna da bi se izbjegli gubitci u vidu otpadanja lista sa stabljika tj. gubitka postotka proteina. Operacija sakupljanja lucerne odrađuje se sa sakupljačem sijena "Claas liner 1550" radnog zahvata 6,5m čiji je radni učinak do 3,5ha/h.



Slika 16. Sakupljanje lucerne u zbojeve (Foto: M. Brlić)

#### *3.4.4. Siliranje lucerne*

Siliranje kreće nakon što vlasnik OPG-a Zlatko Brlić osobno vođen iskustvom provjeri vlagu pokošene lucerne. Prema njegovim riječima pokošena masa mora biti provenuta do

blago suha te ni pod kojim slučajem se prilikom stiska trave među rukama ne smije cijediti voda iz iste. Siliranje se odrađuje samohodnim silažnim kombajnom "Mengele mamut 7300" čiji je kapacitet u prosjeku 30t/h (Slika 17.). Dužina sječke je 2cm.



Slika 17. Siliranje lucerne (Foto: M. Brlić)

Budući da je na silažni kombajn postavljen uređaj (spremnik 50l i mlaznica) za apliciranje inokulanata, prilikom siliranja obavlja se inokuliranje lucerne bakterijama mliječno-kiselinskog vrenja za poboljšanje kvalitete sjenaže (Slika 18.). Inokulant koji OPG koristi je "BIO- SIL" njemačkog proizvođača "Dr. PIEPERA", a na hrvatsko tržište ga distribuira tvrtka "Fanon d.o.o." s kojom OPG surađuje po pitanjima analize krmiva, slaganja obroka za sve kategorije stoke na farmi i također kupovine koncentriranih krmiva.



Slika 18. Aplikator inokulanata (Foto: M. Brlić)

Prilikom siliranja veliku ulogu ima sam prijevoz silirane lucerne od polja do silosa. Na OPG-u su prikolice zadovoljavajućeg kapaciteta i sama krma relativno brzo stiže u silos

(Slika 19.). Ukoliko dođe do nepredviđenih okolnosti u ispomoć dođu prijevozi s drugih OPG-a s kojima je ostvarena suradnja.



Slika 19. Istovar lucerne na početku silosa (Foto: M. Brlić)

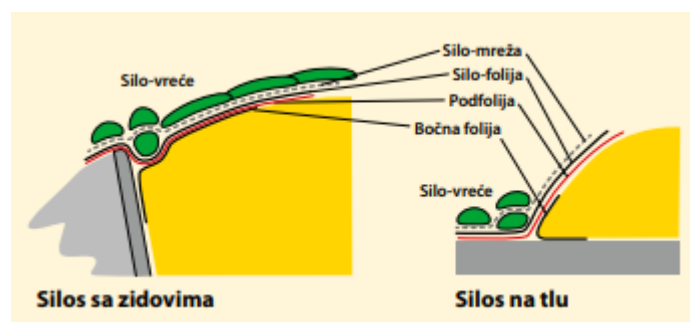
Širenju i gaženju krme u silosu se pristupa s velikom dozom pažnje. Ovu operaciju obavlja traktor "Claas arion 440" (Slika 20.) koji na sebi ima prednji utovarivač i straga zakopčanu rotacijsku drljaču lake izvedbe koja svojim radnim tijelima potpuno ravnomjerno završi širenje lucerne. Ta kompozicija teži ukupno 8t što je potpuno dovoljno za ravnomjerno i kvalitetno gaženje krme u silosu. Brzina gaženja iznosi 2-3km/h, a debljina svakog novog sloja koji se gazi iznosi 20-30cm. Prijašnjih godina traktori s prikolicama koji su dovozili lucernu su se penjali na silos i na silosu istovarali istu. Dok je u 2018. godini praksa postala da traktori s prikolicama lucernu istovaraju na betonskoj površini ispred silosa kako bi se spriječila dodatna kontaminacija lucerne zemljom s kotača traktora i prikolica.



Slika 20. Traktor "Claas arion 440" (Foto: M. Brlić)

Na slici 21. prikazano je pravilno pokrivanje silosa.

Na OPG-u Zlatko Brlić Pokrivanje silirane mase se obavlja odmah isti dan po završetku siliranja izuzev ako se dogode neke nepredviđene okolnosti. Silos se pokriva s dvije folije (Slika 22.), prva koja dolazi na siliranu masu je debljine 0,04mm (podfolija) i ona sprječava ulazak zraka po površini silosa, zatim na nju dolazi folija glavna folija debljine 0,15mm koja je UV stabilizirana tako da ju ne oštećuje sunčeva svjetlost. Zatim se uz rubove silosa (bočno i poprečno) te na nekoliko mjesta na silosu poprečno postavljaju vreće pune sitnim šljunkom kako bi učvrstile folije i spriječile ulazak zraka u pokrivenu masu.



Slika 21. Primjer pravilnog pokrivanja silosa

[https://www.schaumann.hr/cps/schaumann-hr/ds\\_doc/hrv/FIBEL\\_BONSILAGE\\_Mais\\_HR\\_Lay\\_RGB\\_140916.pdf](https://www.schaumann.hr/cps/schaumann-hr/ds_doc/hrv/FIBEL_BONSILAGE_Mais_HR_Lay_RGB_140916.pdf)



Slika 22. "Silos 3" pravilno zatvoren nakon prvog otkosa u 2018. godini (Foto: M. Brlić)

### 3.5. Prirod lucerne na OPG-u u 2018. godini

Kao što je već navedeno OPG je u 2018. raspolagao s 25ha lucerne s kojih je ukupno pokošeno 6 otkosa zahvaljujući stabilnoj godini i većinom toploj jeseni. Ukupno je silirano približno 700t s prosječno 45% ST, što je u prosijeku prirod od 30t/ha tj. 12,6tST/ha. Prema statističkom ljetopisu (DZS 2018.) prosječan prirod ST lucerne iznosio je 6,1t/ha, dok je na OPG-u količina ST više nego dvostruko veća. Prema tome je jasno vidljivo da je proizvodnja lucerne na visokom nivou. Detaljan pregled vremena spremanja i količina lucerne po otkosima prikazani su u Tablici 7.

Tablica 7. Pregled spremanja lucerne u 2018. godini (M. Brlić)

Otkos	Količina			Vrijeme spremanja	Odredište
	t	t/ha	Suha tvar (t/ha)		
1. otkos	230	9,2	4	1.5.-4.5.	Silos 3
2. otkos	170	6,8	2,8	4.6.-6.6.	Silos 3
3. otkos	100	6	2,5	2.7.-3.7.	Silos 3
4. otkos	80	3,2	1,4	3.8.-4.8.	Silos 3
5. otkos	70	2,8	1,1	3.9.-4.9.	Silos 3
6. otkos	50	2	0,8	1.10.-2.10.	Silos 2
<b>Ukupno</b>	<b>700</b>	<b>30</b>	<b>12,6</b>	-	-

### 3.6. Hranidbena vrijednost sjenaže lucerne u 2018. godini

Unazad nekoliko godina u praksi je redovno analiziranje kvalitete spremljene krme. Tako prilikom otvaranja novog silosa se na poprečnom presjeku silosa s različitih visina uzima deset uzoraka krme, uzorci se zatim miješaju te se od međusobno pomiješanih uzoraka uzima jedan koji se šalje na kemijsku analizu. Budući da je "silos 3" otvaran za hranidbu krava u rujnu 2018. godine, tada je obavljeno i uzorkovanje za kemijsku analizu, točnije 27.9.2018. godine. Uzorkovanje je obavio Antonio Kvetek, zaposlenik tvrtke "Fanon d.o.o." u prisustvu vlasnika OPG-a Zlatka Brlića. Kako OPG kupuje koncentriranu krmu od navedene tvrtke ona pokriva troškove kemijske analize sve voluminozne krme s OPG-a. Kvaliteta sjenaže lucerne spremljene u 2018. godini se pokazala izrazito zadovoljavajućom. Udio suhe tvari (ST) iznosio je 45,2%, udio sirovog proteina (SP) iznosio je 19,7%, udio sirove masti (SM) iznosio je 2,7%, udio sirovih vlakana (SV) iznosio je 31,5%, udio sirovog pepela (Sp) iznosio je 8,8%. Neto energija laktacije (NEL)



iznosila je 5,4 MJ/kg ST prema njemačkim standardima određivanja kvalitete krmiva, pH sjenaže lucerne iznosio je 5,1 što je nešto veća vrijednost, no s obzirom na udio suhe tvari takva pH vrijednost nije problematična. Cijelo izvješće kemijske analize sjenaže lucerne prikazano je na Slici 23. i Slici 24.

Forage and Feed Test Results				Report number: N 4853/18	ID number: ATH1804848		
<b>Company/Farm (account):</b> Farm d.o.o. <b>Address:</b> Vladimira Nazora 126-42206 Peruzance Croatia <b>Official e-mail:</b> <b>Forage type/Lucerne stage:</b> 213 Otkos 2018 154 Sikos 3, Pucotak <b>Sampled:</b> 27.09.2018 <b>Ordered package:</b> Profi package, MH				<b>Partner:</b> Antonio Krstak <b>Phone number:</b> <b>E-mail:</b> <b>Sample derived:</b> Zlatko Bakić OPG, Kapela Dvor <b>Acquired:</b> 01.10.2018 11:00 <b>Comment:</b>			
RESULTS	Result	Mean*	Evaluation	RESULTS	Result	Mean*	Evaluation
<b>Measured and calculated nutrient content</b>				<b>Protein pool based on CNCPS model</b>			
Dry matter	g/kg	452	454	A1%	% DM	2,2	
Crude protein	g/kg DM	197	195	A2%	% DM	9,1	
Crude fat	g/kg DM	27	24	B1%	% DM	5,6	
Crude fibre	g/kg DM	315	274	B2%	% DM	2,2	
Crude ash	g/kg DM	88	121	C%	% DM	1,2	
Sugar	g/kg DM	20	33	RDP%	% DM	15,5	
Starch	g/kg DM			RUP%	% DM	4,8	
NDF	g/kg DM	534	426	A1%	% CP	10,9	
ADF	g/kg DM	363	322	A2%	% CP	44,8	
ADL	g/kg DM	62	62	B1%	% CP	27,6	
Dig. starch	g/kg DM			B2%	% CP	10,8	
Dig. starch	%			C%	% CP	5,9	
NFC	g/kg DM	154	235	RDP%	% CP	78,1	
NSC	g/kg DM			RUP%	% CP	23,9	
Ev-mass starch	%			<b>Carbohydrate pool based on CNCPS model</b>			
By-pass starch	g/kg DM			NFC <sub>crop</sub>	%	11,4	
Soluble crude prot.	%	56	63	A1%	% DM	2,5	
Soluble crude prot.	g/kg DM	110	123	A2%	% DM	2,5	
Lysine	g/kg DM	2,4	2,6	A3%	% DM	0,0	
Methionine	g/kg DM	0,9	1,0	A4%	% DM	2,0	
Nitrate	g/kg DM	1,9	1,7	B1%	% DM	0,0	
Dig. OMP%	%	65,0	66,8	B2%	% DM	4,4	
dNDF <sub>60</sub>	g/kg DM	261	165	B3%	% DM	35,1	
iNDF <sub>60</sub>	g/kg DM	149		C%	% DM	14,9	
ndNDF <sub>60</sub>	g/kg DM			A1%	% NFC	21,8	
RFP <sub>60</sub>	g/kg DM	106		A2%	% NFC	21,9	
<b>Hungarian calculated data based on CNPS</b>				A3%	% NFC	0,0	
CSPS (USA)	%			A4%	% NFC	17,5	
Starch dig <sub>60</sub>	% DM			B1%	% NFC	0,0	
Digestible starches <sub>60</sub>	g/kg DM			B2%	% NFC	38,7	
Starch <sub>60</sub>	g/kg DM			<b>Protein pool based on NRC</b>			
<b>NEL<sub>60</sub></b>				Total crude protein	%	20,3	
<b>Hungarian calculated data (Hungarian Feed Codes)</b>				CP (inc. NH <sub>3</sub> -N)	% DM	18,1	
ME <sub>60</sub>	MJ/kg DM	78		Ammonia %	% DM	2,2	
ME <sub>N</sub>	g/kg DM	117		Soluble protein	% DM	11,3	
UDP	g/kg DM	63		NDFCP %	% DM	3,4	
FCM	g/kg DM	376		ADLCP%	% DM	1,2	
DE	MJ/kg DM	9,7		CP (inc. NH <sub>3</sub> -N)	% CP	89,2	
ME	MJ/kg DM	8,0		Ammonia %	% CP	10,9	
NE <sub>m</sub>	MJ/kg DM	4,43		Soluble protein	% CP	58,7	
NE <sub>l</sub>	MJ/kg DM	2,11		NDFCP %	% CP	16,7	
NE <sub>i</sub>	MJ/kg DM	4,82		ADLCP %	% CP	5,9	
<b>Feed values according to Dutch feed systems</b>				<b>NDF digestibility and fibre pool</b>			
DVE	g/kg DM	50	51	NDF <sub>60</sub>	% DM	53,4	
VDS	g/kg DM	593	588	ADF <sub>60</sub>	% NDF	68,0	
FOS	g/kg DM	488	492	ADL <sub>60</sub>	% NDF	11,6	
<b>Feed values according to German feed systems</b>				NDFd <sub>60</sub>	% NDF	17,7	
NEI (Germany)	MJ/kg DM	5,1		NDFd <sub>240</sub>	% NDF	31,1	
ME (net <sub>60</sub> )	MJ/kg DM	8,9		NDFd <sub>480</sub>	% NDF	36,5	
NEI-VC	MJ/kg DM	5,4		NDFd <sub>720</sub>	% NDF	48,8	40,1
aXP	g/kg DM	134	132	NDFd <sub>960</sub>	% NDF	67,8	Net <sub>60</sub>
RNB	g/kg DM	10	10	NDFd <sub>1200</sub>	% NDF	71,9	
UDP	g/kg DM	59	59	iNDF <sub>60</sub>	% NDF	27,9	
<b>Feed values according to French feed systems</b>				<b>Minerals</b>			
RDP	g/kg DM	177	126	Calcium	g/kg DM	14,2	18,5
RUP	g/kg DM	54	52	Phosphorus	g/kg DM	3,7	2,7
FDIA	g/kg DM	36	37	CaP	g/kg DM	3,8	7,2
FDIN	g/kg DM	106	107	Potassium	g/kg DM	16,5	24,1
FDGE	g/kg DM	69	70	Sodium	g/kg DM	0,6	1,1
UPL	g/kg DM	0,78	0,78	Magnesium	g/kg DM	3,6	3,6
UPV	g/kg DM	0,68	0,69	Sulphur	g/kg DM	2,3	2,6
<b>Fermentation parameters</b>				Manganese	mg/kg DM		
pH		5,11	4,9	Zinc	mg/kg DM		
NH <sub>3</sub>	% total N	11	9	Copper	mg/kg DM		
Lactic acid	g/kg DM	251	42	Selenium	mg/kg DM		
Acetic acid	g/kg DM	21	16	Iron	mg/kg DM		
LA/AA		1,21	3,9	Chlorine	g/kg DM	7,7	4,5
				DCAD	mg/100 g DM	8,7	36,6

Slika 23. Rezultati kemijske analize sjenaže lucerne 1. dio (Foto: M. Brlić)

Sensory evaluation (MSEZ 6830-1-1983)			
Colour	Yellowish-brown		
Odour	Typical		
Touching	Wet		
Structure	Homogeneous. Chop size range 2-5 cm.		
Quantity of grains	-		
Contamination	Wood sticks, weed and other contamination were not found in the sample.		
Quality based on nutrient content (Hungarian Feed Codes)			
Alla's haylage is poor quality.			
Quality of fermentation, animal health risk			
* The average based on results of samples received by the Livestock Performance Testing Ltd since 2017 and may be out of the optimal range. In the case of single silage average values based on animal season results (from 7 September).			
Methods (List of wet-chemical analytical and in vitro methods provides data for NRE reference database)			
Sample preparation	MSEZ 6830-6/09 2009	In vitro methods	
Sensory evaluation	MSEZ 6830-1 1983	OMM	Tilley J.M.A., R.A. Terry, 1963
Methane content	MSEZ 6830-6/09 1991		Incubating forage in rumen fluid for 48 hours
Crude ash	MSEZ 6830 0904 1992; MSEZ 1129	Ry-pass starch	Incubating forage in rumen fluid for 48 hours
Crude protein	MSEZ 6830 0912	NDF-DM	Incubating forage in rumen fluid for 48 hours
Crude fibre	MSEZ 6830 0903	Physical structure	
Crude fat	MSEZ 6830 0912	CMPS	Ferrous and Mironis, 1997
Starch	MSEZ 1171	peNDF	Mironis, 1998
Starch	MSEZ 6830 11014	Micro-ash	In collaboration with University of Veterinary Medicine (UCP ORO)
NDF, NDF, ADF	MSEZ 6830 11006; Van Soest, 1981	ECAD	Miq (N+K)-(C+H)
Reliable crude protein	MSEZ 6830 11012		CNCP protein post- methods according CNCP model (NRC 2001)
NRE spectra	MSEZ 6830 11009	CNCP	CNCP carbohydrate post- methods according CNCP model
Description of the test systems of the dried and ground samples (MSEZ 6830 11009-2001) are compiled with Eurofin Agro collection reference database. Analytical results are valid to the samples received by the Lab. The customer is responsible for keeping the rules of sampling. The reported results only refer to the material supplied to ATGH - NRE Feed Lab.			
Abbreviations: www.atgh.hu			
<b>Comment:</b>			
Gödöllő, 05/10/ 2018			
Dr. Szilvia Orszag Director of Feed Laboratory			

Slika 24. Rezultati kemijske analize sjenaže lucerne 2. dio (Foto: M. Brlić)

### 3.7. Analiza ekonomske isplativosti uzgoja lucerne na OPG-u

Naposljetku u svakoj proizvodnji pa tako i ovoj bitna je ekonomska isplativost. Cijene sjenaže lucerne na hrvatskom tržištu kreću se u rasponu od 50 do 60 lipa (Njuškalo, 2019.). Najčešća ponuda sjenaže lucerne je u rolo balama omotanim "strech" folijom što je puno nesigurniji način spremanja sjenaže u odnosu na horizontalne silose te u većini slučajeva prodavatelji nemaju kemijsku analizu.

Za izračun cijene proizvodnje lucerne na OPG-u uzeto je petogodišnje razdoblje iz razloga što lucerna na ovom OPG-u ima vijek eksploatacije pet godina te su pojedine agrotehničke mjere primjenjivane samo jednom u tih pet godina. Također u izračunu agrotehničke mjere te za skup mjera spremanja lucerne prikazane su realne cijene tih zahvata. Detaljan prikaz cijene proizvodnje je u Tablici 8.

Tablica 8. Troškovi proizvodnje lucerne na OPG-u u petogodišnjem razdoblju (M. Brlić)

<b>Zahvat/ trošak</b>	<b>Po kn/ha</b>	<b>Ukupno kn</b>
Zakup zemljišta	5.000	125.000
Osnovna obrada	500	12.500
Gnojidba	5.274	131.850
Predsjetvena priprema	400	10.000
Sjetva	300	7.500
Sjeme	700	17.500
Njega lucerne	750	18.750
Spremanje lucerne	8.000	200.000
<b>Ukupno</b>	<b>20.294</b>	<b>523.100</b>

U Tablici 8. je vidljivo da ukupni troškovi proizvodnje u petogodišnjem razdoblju iznose 523.100 kn. Za usporedbu, da je OPG kupovao sjenažu lucerne na slobodnom tržištu kroz pet godina bi prema povoljnijoj cijeni od 0,50 kn/kg za potrebnih 700.000 kg izdvojio 1.750.000 kn, dok bi prema skupljoj opciji cijene od 0,60 kn/kg izdvojio 2.100.000 kn. Prema prikazanom izračunu može se zaključiti da je proizvodnja lucerne na OPG-u izrazito isplativa.



#### **4. ZAKLJUČAK**

Prinosi lucerne na OPG-u su dvostruko viši nego što je prosjek u Republici Hrvatskoj u 2018. godini. Istraživanjem je utvrđeno da je godišnja proizvodnja lucerne iznosila 12,6 tST/ha tj. ukupno je spremljeno 700t sjenaže lucerne s prosječnom količinom suhe tvari od 45,2% i sirovih proteina od 19,7%. Sama kvaliteta sjenaže lucerne bi mogla biti bolja, što se OPG i trudi ostvariti jer što je voluminozna krma kvalitetnija govedima je potrebno manje koncentrirane krme. Nedostatak koji bi se trebao ispraviti je neprovođenje ispitivanja plodnosti tla kako bi se racionalno gnojila. Slobodno se može zaključiti da je to rezultat predanosti i preciznosti u svome poslu te prihvaćanju i primjeni pravila struke. OPG-u je dodatni "vjetar u leđa" dao Antonio Kvetek ispred tvrtke "Fanon d.o.o." svojim stručnim savjetima o uzgoju i hranidbi krava te spremanju krme. Iako je samo mliječno govedarstvo izrazito nesiguran sektor u Republici Hrvatskoj, ovaj OPG je svijetli primjer kako se predanim radom može uspjeti.

## 5. POPIS LITERATURE

Arkod preglednik. <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/> (20.06.2019.)

Bolton, J.L. (1962.): Alfalfa botany, cultivation and utilization. World Crops Books, Leonard Hill, London, 474.

Bošnjak, D., Sikora, I. (1973.): Utjecaj nekih faktora okoline na proizvodnju sjemena lucerne. Savremena poljoprivreda.

Čmelik, Z., Husnjak, S. (2011.): Regionalizacija voćarske proizvodnje u Virovitičko-podravskoj županiji.

<http://www.vpz.com.hr/wp-content/uploads/2012/11/Vocarska-regionalizacija-VPZ.pdf>

(20.06.2019.)

DZS (2018.): Statistički ljetopis 2018. Republika Hrvatska, državni zavod za statistiku. Zagreb. Stranica 260.

Gagro, M. (1998.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo

Gladki, M. F. (1974.): citat Gončarov P. L., Lubenec, P. A. (1985.): Biologički aspekti uzgoja Lucerni. Novosibirsk

Hendry, G.W. (1923.): Alfalfa in history. J. Americana Soc. Agrary

Ivanov, A.I. (1980.): Lucerna, Kolos

Konstantinov, P.H. (1923.): Lucerna kao kultura na jugoistoku Evropske Rusije. Poljoprivredna biblioteka.

Link 1.: Schauman: Vodič za kukuruznu silažu. Dostupno na:

[https://www.schaumann.hr/cps/schaumann-hr/ds\\_doc/hrv/FIBEL\\_BONSILAGE\\_Mais\\_HR\\_Lay\\_RGB\\_140916.pdf](https://www.schaumann.hr/cps/schaumann-hr/ds_doc/hrv/FIBEL_BONSILAGE_Mais_HR_Lay_RGB_140916.pdf) (25.05.2019.)

Mišković, B. (1986.): Krmno bilje. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, Novi Sad.

Njuškalo (2019.): Sjenaža lucerne (cijene).

[https://www.njuskalo.hr/?ctl=search\\_ads&keywords=sjena%C5%BEa+lucerne](https://www.njuskalo.hr/?ctl=search_ads&keywords=sjena%C5%BEa+lucerne)

(15.06.2019.)

Stjepanović, M. (1998.): Lucerna. Nova zemlja. Osijek

Stjepanović, M., Zimmer, R., Tucak, M., Bukvić, G., Popović, S., Štafa, Z. (2009.): Lucerna. Sveučilišni udžbenik. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek

Štoljar, S., (2015.): Kako lucernu održati sedam godina?

<https://www.agroklub.com/ratarstvo/kako-lucernu-odrzati-sedam-godina/20178/>

(20.05.2019.)

Štafa, Z., Stjepanović, M. (2015.): Ozime i fakultativne krmne kulture; proizvodnja i korištenje. Sveučilišni udžbenik. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb

Tarkovski, M.I. (1974): citat Gončarov P.L., Lubenec, P.A. (1985.): Biologički aspekti uzgoja Lucerni. Novosibirsk

Vasiljčenko, I.T. (1950.): Novie dla kulturi vidi lucerni. M. – Izdvo

Yuegao, H., Cash, D. (2009.): Global Status and Development Trends of Alfalfa. U: Alfalfa management guide for Ningxia. United Nations Food Agriculture Organization. Rome