

Proizvodnja krmiva za potrebe hranidbe goveda na OPG-u Vlado Horvatić iz Branjine

Horvatić, Antonio

Master's thesis / Diplomski 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:151:322009>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-05**



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

Antonio Horvatić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA KRMIVA ZA POTREBE HRANIDBE GOVEDA
NA OPG-U VLADO HORVATIĆ IZ BRANJINE**

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antonio Horvatić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA KRMIVA ZA POTREBE HRANIDBE GOVEDA
NA OPG-U VLADO HORVATIĆ IZ BRANJINE**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Gordana Bukvić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

Osijek, 2019.

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Cilj istraživanja.....	2
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Najvažnije krmne kulture u istočnoj Hrvatskoj	3
2.2. Hranidbene potrebe goveda.....	10
3. MATERIJAL I METODE	12
4. REZULTATI	13
4.1. Proizvodne karakteristike OPG-a	13
4.2. Položaj, okolišni uvjeti i zemljišni resursi na istraživanom gospodarstvu.....	14
4.3. Prikaz krmnih usjeva u vegetacijskoj sezoni 2016./2017. i primijenjena agrotehnika	18
4.4. Prikaz krmnih usjeva u vegetacijskoj sezoni 2017./2018. i primijenjena agrotehnika	27
4.5. Prosječan godišnji broj grla po kategorijama na istraživanom OPG-u u 2017. i 2018.	31
4.6. Mliječnost i plodnost krava i tjelesna masa teladi kod prodaje.....	32
4.7. Hranidbena praksa tijekom 2017. na istraživanom OPG-u.....	33
4.8. Procjena kvalitete dnevnog obroka po hranidbenim skupinama	35
5. RASPRAVA	40
5.1. OSTVARENI PRINOSI KRMIVA	40
5.2. Ostvareni proizvodni pokazatelji krava	40
5.3. Prijedlozi poboljšanja sustava proizvodnja krmiva – hranidba – proizvodnost.....	41
6. ZAKLJUČAK	42
7. POPIS LITERATURE	43
8. SAŽETAK	45
9. SUMMARY	46
10. POPIS TABLICA	47
11. POPIS SLIKA	50
12. POPIS GRAFIKONA	51
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	52
BASIC DOCUMENTATION CARD	53

POPIS KRATICA

d. – dan, mjerna jedinica za vrijeme

DTS – djetelinsko-travna smjesa

mj. – mjesec, mjerna jedinica za vrijeme

god. – godina, mjerna jedinica za vrijeme

NEL – neto energija za laktaciju

NEM – neto energija za prirast mesa

NET – nedušične ekstraktivne tvari, sadržaj u krmivima im se procjenjuje računski, od ukupne suhe tvari se oduzme sadržaj pepela, proteina, masti i sirova vlakana. Ova veličina najčešće u sebi sadrži i lignin jer sirova vlakna nakon ekstrakcije ostaju bez lignina. Zbog toga su često koeficijenti probavljivosti za NET manji od koeficijenata za sirova vlakna

SB – sirove bjelančevine

SP – sirovi proteini = SB = CP

ST – suha tvar

SV – sirova vlakna

TDN – engl. „Total Digestible Nutrients“, mjerna jedinica za energetske vrijednost krmiva

TM – tjelesna masa grla u kilogramima žive vage

1. UVOD

Govedarstvo je grana poljoprivrede koja je iznimno važna, te grana poljoprivrede koja ostvaruje veliki značaj na svjetskim, državnim, regionalnim te lokalnim razinama. Svoju važnost govedarstvo ostvaruje kroz niz aspekata, a jedan od najvažnijih je proizvodnja dobara za zadovoljenje prehrambenih potreba stanovništva. Navedena proizvodnja je prvenstveno usmjerena na proizvodnju mesa i mlijeka. U Hrvatskoj se događa pad govedarske proizvodnje u oba aspekta (Tablica 1.). Takav pad proizvodnje bilježi i negativni efekt na ukupan broj goveda, broj muznih krava, te samu proizvodnju mlijeka na područjima Hrvatske. Da je tako svjedoči nam podaci koje dobijemo usporedimo li 2018. s 2017. gdje se vidi evidentno smanjenje broja goveda za 8,2 %, broj muznih krava za 2,2% te proizvodnje mlijeka 17.4%.

Tablica 1: Prikaz kretanja broja goveda i proizvodnje mlijeka u 2017./2018.

(Izvor: DZS, 2019.)

Godina	Broj grla goveda	Broj muznih krava	Proizvodnja mlijeka
2017.	451 000	139 000	629 528
2018.	414 000	136 000	519 949

Unatoč značajnom padu stočarske proizvodnje te same proizvodnje mlijeka na državnim razinama, OPG Vlado Horvatić iz Branjine usprkos tome i dalje se bavi proizvodnjom mlijeka, odnosno proizvodnjom prehrambenog proizvoda koji je imao svoju veliku važnost u prošlosti, a isto tako koji kroz brojna današnja istraživanja i proučavanja poprima još veći značaj u sadašnjosti. Svoju proizvodnju OPG ostvaruje kroz zaokruženi ciklus proizvodnje, krenuvši od proizvodnje krme na vlastitim proizvodnim površinama, pa sve do proizvodnje mlijeka te vlastite prerade u sir.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je prikazati ustanovljeni sustav proizvodnje krmiva za potrebe hranidbe goveda na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Vlado Horvatić iz Branjine.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Najvažnije krmne kulture u istočnoj Hrvatskoj

2.1.1. Kukuruz za zrno i silažu

Kukuruz (*Zea mays L.*) jednogodišnja je jara kultura koja potječe iz porodice trava (*Poaceae*). Podrijetlom dolazi iz Centralne Amerike, a danas je kultura koja se uzgaja u cijelome svijetu. Područje uzgoja vrlo mu je veliko, što mu omogućuje različita duljina vegetacije, sposobnost uspijevanja na lošijim tlima i u lošijim klimatskim uvjetima (Gagro., 1997.)

Nadalje, kukuruz je kultura vrlo raznolike upotrebe čiji se gotovo svi biljni dijelovi mogu iskoristiti, bilo u vidu ljudske ishrane, bilo u vidu proizvodnje krme za životinje. Vezano uz navedeno, o važnosti ove poljoprivredne kulture govore nam podaci Državnog zavoda za statistiku u čijim se objavljenim podacima može uvidjeti velika zastupljenost upravo te kulture na našim oranicama. Tako se u Hrvatskoj proizvodnja kukuruza za suho zrno u promatranom razdoblju od 2016. – 2018. godine obavila na prosječno 243 826 ha s prosječnim prinosom od 8 t/ha (Tablica 2.). Kada je riječ o proizvodnji kukuruza za zelenu krmu, bilo kao glavni ili pak kao postrni usjev u promatranom razdoblju od 2016. – 2018. sjetva se obavila na prosječno 27 584 ha s prinosom od 37, 83 t/ha. (Tablica 3.)

Tablica 2. prikaz zasijanih površina i prinosa kukuruza za suho zrno (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Kultura	
	Kukuruz za suho zrno	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos (t/ha)
2016.	250 243	8,6
2017.	246 000	6,3
2018.	233 826	9,1
PROSJEK	243 356	8

Tablica 3. prikaz zasijanih površina i prinosa kukuruza za zelenu krmu (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Kultura	
	Kukuruz za zelenu krmu (kao postrni i kao glavni usjev)	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos (t/ha)
2016.	30 148	41,8
2017.	27 702	30,5
2018.	24 902	41,2
PROSJEK	27 584	37,83

Govorimo li o hranidbenoj vrijednosti kukuruza potrebno je napomenuti kako je ono zapravo energetska krmivo koje sadrži 70-75% škroba u ST, 4 do 5 % ulja i 2 do 3 % sirovih vlakana. Smatra se da je probavljivost kukuruza kod goveda 84 %, a ona kukuruz konzumiraju u suhom te siliranom obliku. Potrebno je spomenuti i kako je ono niske biološke vrijednosti zbog nedostatka esencijalnih aminokiselina, te da sadrži 7 do 8 % sirovih proteina (Uremović., 2004.).

2.1.2. Lucerna

Lucerna (*Medicago sativa* L.) višegodišnja je biljna vrsta koja potječe iz porodice mahunarki (*Fabaceae*). Jedna je od najpoznatijih krmnih kultura, te kultura koja ima veliki značaj u proizvodnji voluminozne krme jer osigurava visoke prinose (Stjepanović i sur., 2009.) sirovih bjelančevina. Kada je riječ o prinosima, svoje prinose ostvaruje kroz upotrebu u zelenom stanju, kao silaža ili sjenaža ili u suhom stanju kao sijeno. U vidu zelene mase očekivani prinosi kreću se od 40 – 60 t/ha, dok se u vidu sijena očekuje 10-12 t/ha.

Kada je riječ o stvarnom stanju te stanju na području Hrvatske, prema podacima državnog zavoda za statistiku u razdoblju od 2016. - 2018. lucerna se prosječno nalazila na 19 457 ha s prosječnim prinosom sijena od 8,3 t/ha. (tablica 4.)

Tablica 4. prikaz zasijanih površina i prinosa lucerne (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Kultura	
	Lucerna	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos (t/ha)
2016.	19 211	8,8
2017.	21 165	7,8
2018.	17 995	8,3
PROSJEK	19 457	8,3

Obzirom na hranidbenu vrijednost, zelena masa lucerne sadrži 3 do 5 % bjelančevina, dok sijeno ovisno o uvjetima spremanja i vremena košnje sadrži od 16 do 24 %. U suhoj tvari sadržaj bjelančevina iznosi do 27%. Nadalje, sadržaj vitamina ovisi o načinu upotrebe i samom spremanju lucerne, a najviše ih ima u zelenoj lucerni. Također, odlikuje se bogatstvom mineralnih tvari, naročito kalcijem (2,10%) značajan osobito za produkciju mlijeka, te 2,6% kalija, 0,4% fosfora, 0,4% magnezija, 0,3% klora, 0,1% silicija itd. (Stjepanović i sur., 2009.).

2.1.3. Crvena djetelina

Crvena djetelina (*Trifolium pratense* L.) višegodišnja je biljna vrsta koja dolazi iz porodice mahunarki (*Fabaceae*). Obzirom na sve višegodišnje mahunarke, crvena djetelina zauzima drugo mjesto odmah iza lucerne, a razlog tomu je ipak nešto slabiji sadržaj proteina, vitamina i kalcija.

Kada govorimo o prinosu, očekivani prinosi kroz godinu uglavnom se kreću oko 60 t/ha zelene mase te 10-16 t/ha sijena.

Vežano uz prinose, u trogodišnjem promatranju na području Hrvatske prosječni prinosi su bili nešto niži od lucerne te su iznosili 6,43 t/ha na ukupno 6 537 ha (Tablica 5.)

Tablica 5. prikaz zasijanih površina i prinosa djeteline (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Kultura	
	Djeteline	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos (t/ha)
2016.	7 788	7,5
2017.	3 974	4,7
2018.	7 850	7,1
PROSJEK	6 537	6,43

Pričamo li o hranidbenoj vrijednosti potrebno je istaknuti kako upravo crvena djetelina ima veću energetska vrijednost, no ipak nižu koncentraciju sirovih bjelančevina u odnosu nad lucernom.

2.1.4. Livade i pašnjaci

U Hrvatskoj su livade i pašnjaci zastupljeni na velikim površinama i velikim udjelom u poljoprivrednom zemljištu, no u istočnoj Hrvatskoj udio livada i pašnjaka je vrlo mali jer su prisutna kvalitetna tla uglavnom pretvorena u oranice.

Kada je riječ o ukupnoj zastupljenosti u Hrvatskoj su razdoblju od 2016. – 2018. livade bile zastupljene na prosječno 88 149 ha s prosječnim prinosom od 3,7 t/ha (tablica 6.), dok su u istom razdoblju pašnjaci bili zastupljeni na znatno većim površinama, odnosno na 127 583 ha s prosječnim prinosom od 1,2 t/ha (tablica 7.).

Tablica 6. prikaz zasijanih površina i prinosa livada (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Kultura	
	Livade	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos sijena (t/ha)
2016.	86 975	4,2
2017.	88 737	2,9
2018.	88 737	4,0
PROSJEK	88 149	3,7

Tablica 7. prikaz zasijanih površina i prinosa pašnjaka (Izvor: DZS,2016.)

Godina	Kultura	
	Pašnjaci	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos sijena (t/ha)
2016.	132 615	1,0
2017.	125 068	1,2
2018.	125 068	1,4
PROSJEK	127 583	1,2

2.1.5. Ječam

Ječam (*Hordeum vulgare*) jednogodišnja je ozima ili jara kultura koja potječe iz porodica trava (*Poaceae*). Sam uzgoj ječma poznat je još od prije oko 7 tisuća godina u Egiptu, a u nekim drugim zemljama (Kina, Indija) uspijevao je još prije oko 5000 godina (Gagro., 1997.) Uzgoj ječma iz godine u godinu poprima sve veću važnost čemu svjedoči činjenica kako danas proizvodnja ječma zauzima čak peto mjesto u svjetskoj proizvodnji žitarica. Navedeno peto mjesto rezultat je široke upotrebe ječma i to bilo vidu prehrane ljudi, bilo u vidu hranidbe domaćih životinja.

Danas razlikujemo dvije osnovne forme ječma, to su:

1. ozime forme s vegetacijom od 240 – 260 dana koje karakterizira veća zastupljenost na površinama oranica, te viši prinosi (područje Hrvatske)
2. jare forme s vegetacijom od 60 – 130 dana koje su karakterizira manja zastupljenost na površinama oranica, te niži prinosi (područje Hrvatske)

Vežano uz gore navedeno, prema podacima Državnog zavoda za statistiku u razdoblju od 2016. – 2018. ječam je bio zastupljen na prosječno 53 412 ha, od kojih je 46 081 ha zauzimaao ozimi ječam, te 7 331 ha jari ječam.(Tablica 8.)

Tablica 8. prikaz zasijanih površina i prinosa ječma (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Ječam			
	Ozimi		Jari	
	Proizvodnja (ha)	Prinos (t/ha)	Proizvodnja (ha)	Prinos (t/ha)
2016.	48 080	4,8	4 093	4,2
2017.	45 112	4,9	5 665	4,8
2018.	45 051	4,6	12 237	3,6
PROSJEK	46 081	4,76	7 331	4,2

Govorimo li o energetskejoj vrijednosti, vrijednost mu je 92 do 96% od vrijednosti kukuruza. Sadrži 11 do 12 % sirovih proteina, dvostruko više vlakana (5 do 6 %) od kukuruza i 55 do 60% škroba u suhoj tvari. Dnevna količina za hranidbu krava može iznositi 6 do 8 kg, iz razloga što iznad ove količine dolazi do acidoze (Uremović., 2004.).

2.1.6. Triticale

Triticale (*Triticale cereale*) jednogodišnja je ozima ili jara kultura koja potječe iz porodica trava (*Poaceae*). Samostalni je umjetno dobiveni rod žitarica kojeg je stvorio čovjek, a nastao je kombinacijom križanja biljnih vrsta iz dva roda: *Triticum* i *Secale* (pšenica i raž) (Gagro., 1997.)

Triticale, uglavnom kao i sve ostale prave žitarice karakterizira vrlo široki način upotrebe posebice u okvirima hranidbe domaćih životinja. Njezina prednost nad ostalim žitaricama leži u činjenici kako ona ima za oko 2 % više bjelančevina od pšenice, te za oko 3 – 5 % više bjelančevina od raži. Uz navedeno, ovisno o vremenskom razdoblju, karakterizira ju visoki proizvodni potencijal te sposobnost uzgajanja i na tlima lošije kvalitete.

Pričamo li o zastupljenosti, Triticale je uglavnom zastupljen kod poljoprivrednika koji na svome gospodarstvu posjeduju stoku čijom upotrebom u hranidbi zapravo žele podići mliječnost svojih grla. Obzirom na to, zanimljiv je podatak kako je upravo Triticale u razdoblju od 2016. – 2018. bio prosječno zastupljen na čak 17 049 ha, s prinosom od 4 t/ha. (Tablica 9.)

Tablica 9. prikaz zasijanih površina i prinosa triticalea (Izvor: DZS,2019.)

Godina	Kultura	
	Triticale	
	Proizvodne površine (ha)	Prinos (t/ha)
2016.	18 570	4,2
2017.	16 448	4,1
2018.	16 131	3,7
PROSJEK	17 049	4

2.2. Hranidbene potrebe goveda

Hranidba goveda iznimno je važan faktor u govedarskoj proizvodnji. Potrebno ju je prilagoditi prema krajnjem cilju proizvodnje, te shodno tome važno ju je realizirati vodeći se činjenicom dali je riječ o uzgoju goveda za proizvodnju mlijeka odnosno kategoriji muznih krava, dali je riječ o uzgoju goveda za proizvodnju mesa odnosno kategoriji junadi u tovu ili pak sasvim nekih drugih kategorija goveda. Vežano uz to, potrebno je napomenuti kako su hranidbene potrebe među proizvodnim kategorijama goveda različite (razlike u količini, kvaliteti, vrsti komponenti) te kako ih je vrlo bitno poznavati prije svega radi planiranja potrebne količine hrane za određeno vremensko razdoblje uz čiju bi primjenu ostvarili maksimalno moguću proizvodnost, bilo na manjim obiteljskom gospodarstvima, bilo na velikim suvremenim farmama.

2.2.1. Krave

S povećanjem proizvodnosti muznih krava raste potreba za dnevnom konzumacijom ST krmiva (Tablica 10.).

Tablica 10. Očekivana dnevna konzumacija suhe tvari krme kod krava od sredine do kraja laktacije (Beth Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.)

Dnevni prinos mlijeka (kg/dan)	Tjelesna masa krave					
	450		550		650	
	Dnevna konzumacija suhe tvari krme					
	%	kg	%	kg	%	kg
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	22,5	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6

Slično je i s potrebama za kvalitetom dnevnog obroka: što je veća proizvodnost, potrebno je više sirovih bjelančevina i energije (Tablica 11.).

Tablica 11. Preporuke za sastav ukupnog dnevnog obroka (TMR-a) ovisno o dnevnom prinosu mlijeka po kravi (Beth Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.)

Dnevni prinos mlijeka (kg/dan)	Sadržaj u suhoj tvari ukupnog dnevnog obroka					
	Sirovi proteini	NEL	TDN	Sirova vlakna	ADF	NDF
	%	MJ/kg	%	%	%	%
Zasušena krava	12	5,23	56	22	27	35
20	15	6,36	67	17	21	28
30	16	6,78	71	17	21	28
40	17	7,20	75	15	19	25
50	18	7,20	75	15	19	25
Prva 3 tjedna laktacije	19	7,00	73	17	21	28

2.2.2. Junice

Prema NRC-u (2000.) junad u tovu ima veće zahtjeve za koncentracijom energije u dnevnom obroku, a manje zahtjeve za koncentracijom sirovih proteina u odnosu na mliječne krave (Tablica 12.).

Tablica 12. Potreba za konzumacijom suhe tvari krme, te koncentracijom energije (TDN) i proteina u suhoj tvari krme kod junadi u tovu (NRC, 2000.) ovisno o ciljanom dnevnom prirastu tjelesne mase.

Dnevni prirast (kg/dan)	0,5	1,5	1,8	0,5	1,5	1,8	0,5	1,5	1,8
Tjelesna masa (kg)	Dnevni unos ST krme (kg/dan)			TDN (% u ST krme)			Sirovi protein (% u ST krme)		
320	8,9	8,7	8,2	60	70	80	10,2	13,0	15,7
350	9,5	9,3	8,8	60	70	80	9,6	12,1	14,5
380	10,1	9,8	9,3	60	70	80	9,1	11,4	13,6
420	10,7	10,4	9,8	60	70	80	8,7	10,7	12,7
470	11,8	11,5	10,8	60	70	80	8,0	9,6	11,3

3. MATERIJAL I METODE

Terensko istraživanje potrebno za izradu ovog diplomskog rada provedeno je intervjuiranjem nositelja gospodarstva, uvidom u poslovne knjige te višestrukim izlascima na proizvodne površine, ekonomska dvorišta i staje istraživanog gospodarstva.

Za potrebe raspravnog dijela rada proučena je stručna literatura iz područja proizvodnje i korištenja krme za goveda.

Podaci prikupljeni ovim istraživanjem, podvrgnuti su analizi i sintezi, strukturirano su prikazani i deskriptivno obrađeni, a zaključci su doneseni temeljem metoda indukcije i dedukcije.

Hranidbena vrijednost krmiva u obrocima s istraživanog gospodarstva preuzeta je iz referentnih DLG (1997.) tablica (Tablica 13.), a TDN vrijednost prema Maynardu (1953.). Hranidbena vrijednost kupovnog koncentrata procijenjena je na temelju deklariranog sadržaja sirovih hranjivih tvari i očekivane visoke probavljivosti za koncentrirana krmiva.

Tablica 13. Očekivana hranidbena vrijednost krmiva u obrocima istraživanog gospodarstva

Krmivo	ST (%)	SB (%uST)	SV(%uST)	TDN (%uST)	NEL (MJ/kgST)
Kukuruz silaža	33	8,1	20,1	72,9	6,45
Lucerna sijeno	85	19,2	27,6	58,9	5,18
Lucerna ispaša	17	21,9	23,8	64,4	5,82
Kukuruz zrno	86	10,6	2,6	89,1	8,39
Triticale zrno	87	14,5	2,8	87	8,32
Ječam zrno	87	12,4	5,7	86,1	8,08
Soja sačma	88	51	6,7	86,25	8,63
Koncentrat	85	19,1	6,91	58,4	5,2

4. REZULTATI

4.1. Proizvodne karakteristike OPG-a

OPG Vlado Horvatić sa sjedištem u Branjini, Zagorska ulica 53, bavi se proizvodnjom i prodajom mlijeka. Temelj poslovanja obiteljskog gospodarstva obuhvaća ideju da od vlastite sirovine proizvodi i ponudi tržištu proizvod koji je danas iznimno važan u ljudskoj prehrani, a to je mlijeko.

Sam proizvodni proces nastoji se zaokružiti tako da se na vlastitim ratarskim površinama proizvodi hrana potrebna za prehranu i uzgoj goveda, posebice muznih krava od kojih se dobiva mlijeko, koje zatim kreće putem prodaje. Proizvedeno mlijeko dalje se plasira tvrtki koja ga prerađuje, a to je Belje d.d.

Danas obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo broji nešto više od 42 grla stoke od kojih su 25 grla krave u proizvodnji mlijeka (Slika 1.), 6 grla – junice, dok ostalo zauzima ženska telad. Glede proizvodnje mlijeka, danas ona na mjesečnoj bazi iznosi nešto više od 13 000 litara, dok na godišnjoj razini iznosi oko 160 000 litara sirovoga mlijeka.

Nadalje, što se tiče proizvodnje mlijeka ona se temelji na dvije vrste pasmina goveda zastupljenim na gospodarstvu, a to su: Simentalska pasmina koja je ujedno i najpoznatija kombinirana pasmina na svijetu namijenjena proizvodnji mesa i mlijeka, te Holstein pasmina ujedno i najmlječnija pasmina goveda.



Slika 1: Prikaz Simentalske i Holstein pasmine

(Izvor: Antonio Horvatić)

Sam ciklus proizvodnje mlijeka ostvaruje se kroz dvije smjene strojne mužnje i to u jutarnjim satima, te potom u večernjim satima. Vremenski nešto prije same mužnje odvija

se hranidba grla i to krmom proizvedenom na vlastitim poljoprivrednim površinama. Nakon mužnje, krave u proizvodnji mlijeka odlaze na ispašu (Slika 2.), te se u poslijepodnevnim satima vraćaju na večernju mužnju.



Slika 2.: Prikaz grla na ispustu

(Izvor: Antonio Horvatić)

4.2. Položaj, okolišni uvjeti i zemljišni resursi na istraživanom gospodarstvu

Istraživani OPG posjeduje zemljišne površine koje karakterizira tradicionalna usitnjenost parcela i dislociranost u odnosu na ekonomsko dvorište i farmu (Tablica 13.). Kemijski pokazatelji plodnosti tla, za parcele gdje je obavljena analiza, ukazuju na visoku opskrbljenost biljci pristupačnim kalijem, osrednju ili slabiju opskrbljenost biljci pristupačnim fosforom, niski sadržaj humusa i slabo alkalni do kiseli pH, ovisno o parceli. Iskustveni pokazatelji ukazuju na zastupljenost, teških, slabo propusnih, lakih pjeskovitih i dubokih i plodnih tala dobrog vodo-zračnog režima.

Analize mehaničkog sastava tla provedene u Inspectu d.o.o. Osijek, pokazale su da uzorkovane parcele imaju uravnotežen udio pijeska, praha i gline upućujući na ilovasto tlo, svojstava pogodnih za obradu tla i čuvanje vode i biljnih hraniva (Slika 3.).


Tablica 14. Zemljišni resursi istraživanog gospodarstva

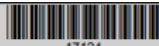
ARKOD broj	Površina (ha)	Udaljenost od ekonomskog dvorišta (km)	Kvaliteta tla				
			pH	Org.tvar (%)	Al-P ₂ O ₅	Al-K ₂ O	Ostalo
2412709	7,14	2,5	pH (KCL) 6,11; pH(H ₂ O) 7,10; Humus 2,24%, 5,2 mg P ₂ O ₅ /100 g tla , 24,5 mg K ₂ O / 100 g tla				
2371596	0,46	0,8	Tlo pogodno za sve usjeve, laka obrada tla				
2371823	1,26	2,3	Tlo teško za obradu, zbijeno, slabo propusno				
23711918	1,36	1,2	Pjeskovito tlo, slabije sposobnosti zadržavanja vode				
2371970	0,54	0,8	Glinasto tlo, teža obrada tla				
23722033	2,89	0,9	Duboka, plodna tla, dobrog vodozračnog režima				
2372056	0,88	2,0	Plodno to, dobrog vodozračnog režima				
2401397	1,15	2,3	Teško, zbijeno tlo, povećane kiselosti, teška obrada				
2365144	2,32	1,8	pH(KCL) 6,90; pH(H ₂ O)7,90; humus 2,75 % ;18,0 mg P ₂ O ₅ / 100 g tla, 22,4 mg K ₂ O/100g tla				
2591990	0,97	1,6	Plodno tlo, laka obrada tla				
2699274	0,70	1,1	Lako tlo, pogodno za sve kulture				
3144862	0,29	2,1	Teško tlo, slabo propusno				
3144900	0,32	2,3	Plodno, duboko tlo, laka obrada tla				
3336953	0,80	0,80	Tlo jako teško za obradu				
3611379	2,14	1,4	pH(KCL) 4,20; pH(H ₂ O) 5,40 ; humus 2,81 % ; 15,40 mg P ₂ O ₅ /100 g tla ; 35,60 mg K ₂ O/100 g tla				
3611381	0,38	1,3	Lako tlo, pogodno za lucernu				
3635916	0,48	2,1	Tlo nepogodno za obradu, teška obrada, tlo loše kvalitete				
2365865*	1,25	2,2	Plodno tlo, pogodno za sve kulture				
2371547*	3,02	0,9	Laka obrada tla duboko, plodno tlo				
3336877*	1,21	1,2	Pjeskovito tlo slabija sposobnost zadržavanja vode				
23699999*	0,37	0,6	Dosta zbijeno tlo, teška obrada tla				
2371629**	0,94	2,0	Tlo pogodno za sve kulture, laka obrada tla				
2371686**	0,59	2,3	Tlo dobre sposobnosti zadržavanja vode, laka obrada tla, plodno tlo				
UKUPNO:	31,46						
* u posjedu od 2017. godine							
** u posjedu od 2018. godine							

Na ukupno dvije proizvodne parcele istraživanog gospodarstva provedena je kontrola plodnosti prema kemijskim i fizikalnim pokazateljima (Slika 3.).

REZULTATI ISPITIVANJA

Laboratorijski broj: 05351/18
Naziv uzorka: 10880/18 OPG Horvatić Vlado

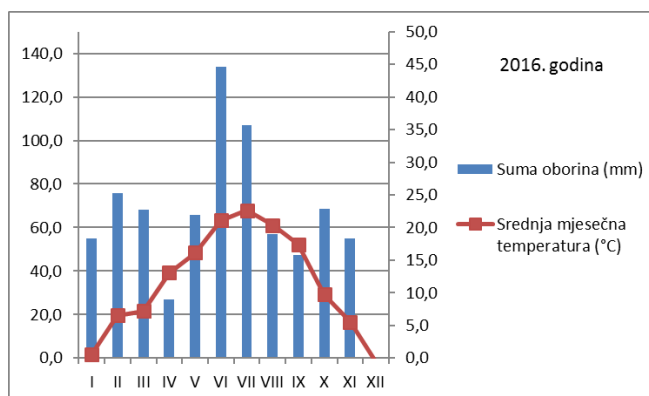
Laboratorij za tlo (lokacija Osijek) I-6 Ispitivanja tla				
PARAMETAR ISPITIVANJA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT	METODA ISPITIVANJA	SUKLADNOST
10880/18 - uzorak 1 - 4,68 Š.R.				17123
Krupni pijesak	%	1,25	Na-pirofosfat	-
Prah + Glina	%	70,10	Na-pirofosfat	-
Glina	%	38,90	Na-pirofosfat	-
Prah	%	31,20	Izračun	-
Sitni pijesak	%	28,65	Izračun	-
Teksturna oznaka tla	-	glinasta ilovača	-	-
Određivanje pH tla u 1M KCl *	-	6,11	Vlastita RU-122-04	-
Određivanje pH tla u vodi *	-	7,10	Vlastita RU-122-04	-
Određivanje humusa *	%	2,24	Vlastita RU-124-04	-
Određivanje lakopristupačnog fosfora *	mg P ₂ O ₅ /100 g tla	5,2	Vlastita RU-126-04	-
Određivanje lakopristupačnog kalija *	mg K ₂ O/100 g tla	24,5	Vlastita RU-125-04	-
Određivanje sadržaja karbonata *	%	0,82	Vlastita RU-127-04	-

10881/18 - uzorak 2 - 2,46ha				
PARAMETAR ISPITIVANJA	MJERNA JEDINICA	REZULTAT	METODA ISPITIVANJA	SUKLADNOST
10881/18 - uzorak 2 - 2,46ha				17124
Krupni pijesak	%	2,31	Na-pirofosfat	-
Prah + Glina	%	70,20	Na-pirofosfat	-
Glina	%	36,90	Na-pirofosfat	-
Prah	%	33,30	Izračun	-
Sitni pijesak	%	27,49	Izračun	-
Teksturna oznaka tla	-	glinasta ilovača	-	-
Određivanje pH tla u 1M KCl *	-	6,43	Vlastita RU-122-04	-
Određivanje pH tla u vodi *	-	7,39	Vlastita RU-122-04	-
Određivanje humusa *	%	2,21	Vlastita RU-124-04	-
Određivanje lakopristupačnog fosfora *	mg P ₂ O ₅ /100 g tla	9,9	Vlastita RU-126-04	-
Određivanje lakopristupačnog kalija *	mg K ₂ O/100 g tla	41,8	Vlastita RU-125-04	-
Određivanje sadržaja karbonata *	%	0,82	Vlastita RU-127-04	-

Slika 3. prikaz provedene analize tla (Izvor: Inspecto d.o.o.)

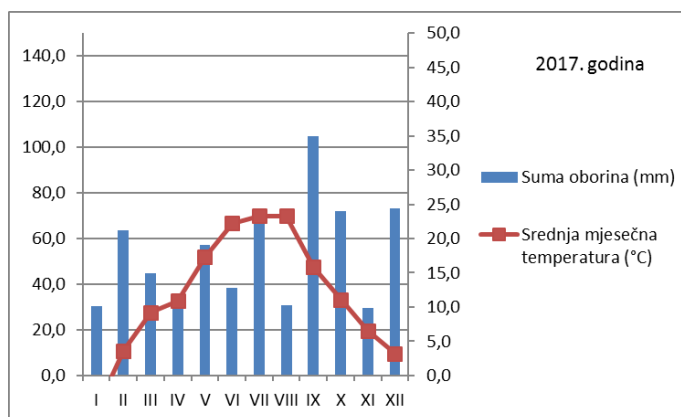
Vremenske prilike tijekom tri godine istraživanja (2016. do 2018.) prikazane su klima dijagramima po Walteru s podacima dobivenim od Državnog hidrometeorološkog zavoda s meteorološke postaje Beli Manastir.

Klima dijagram po Walteru za 2016. godinu ukazuje na obilnu količinu oborina od svibnja do srpnja, nedostatak u kolovozu i rujnu i višak u listopadu i studenom (Grafikon 1.).



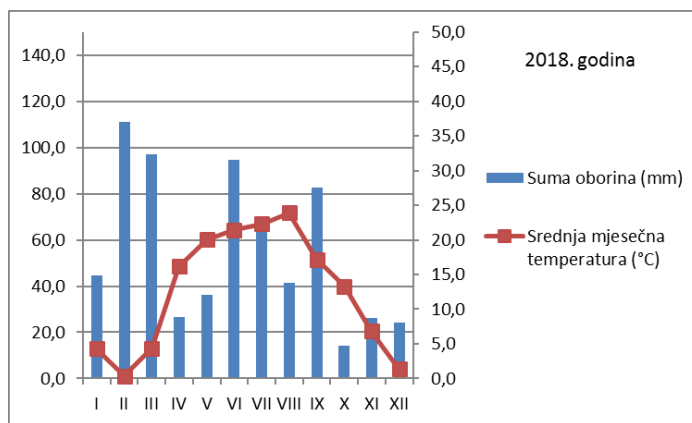
Grafikon 1. Klima dijagram po Walteru za 2016.

Klima dijagram po Walteru za 2017. godinu ukazuje na nedostatak oborina tijekom lipnja i kolovoza, te suvišak u rujnu i listopadu (Grafikon 2.).



Grafikon 2. Klima dijagram po Walteru za 2017.

Klima dijagram po Walteru za 2018. godinu ukazuje na jako izražen nedostatak oborina u travnju i svibnju, suvišak u lipnju koji je mogao djelomice kompenzirati prethodni nedostatak, te ponovno izražen nedostatak u kolovozu i listopadu (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Klima dijagram po Walteru za 2018.

4.3. Prikaz krmnih usjeva u vegetacijskoj sezoni 2016./2017. i primijenjena agrotehnika

U proizvodnoj sezoni 2016./2017. proizvodili su se lucerna za sijeno, kukuruz za silažu nadzemne mase i zrno, te ječam i tritikale za zrno i slamu (Tablica 15.).

Tablica 15. Prikaz krmnih usjeva i ostvarene proizvodnje u sezoni 2016./2017.

Usjev	ARKOD broj	Površina (ha)	Ukupna proizvodnja (t/god)	Prinos (t/ha)			Prinos ST (t/ha)	Ukupno ST (t/god)
				Zrno	Silaža/sjenaža	Sijeno		
1. Lucerna za sijeno (85% ST)	2372033	2,89	28,9	-	-	10	8,5	24,57
	2371823	1,26	10,08	-	-	8	6,8	8,57
	31448620	0,29	2,61	-	-	9	7,65	2,22
	3144900	0,32	3,2	-	-	10	8,5	2,72
	Ukupno	4,76	44,79	-	-	9,2	8,0	38,08
2. Kukuruz silaža (33%ST)	2365144	2,32	120,64	-	52	-	17,16	39,81
	2371596	0,46	22,08	-	48	-	15,84	7,29
	2372056	0,88	44	-	50	-	16,5	14,52
	3611381	0,38	16,96	-	53	-	17,49	5,60
	Ukupno	4,04	206,68	-	50,8	-	16,64	67,22
3. Kukuruz zrno (86% ST)	3635916	0,48	3,84	8	-	-	6,88	3,34
	3611379	2,14	16,26	7,6	-	-	6,53	13,98
	3144900	0,32	2,88	9	-	-	7,74	2,47
	3336953	0,80	6,88	8,6	-	-	7,39	5,91
	3144862	0,29	2,03	7	-	-	6,02	1,75
	Ukupno	4,03	31,89	8,0	-	-	6,81	27,45
4. Ječam zrno (87%ST)	2591990	0,97	4,85	5	-	-	4,35	4,21
	2412709	2,46	11,81	4,8	-	-	4,17	10,27
	2371970	0,54	2,65	4,9	-	-	4,26	2,30
	2371918	1,36	6,53	4,8	-	-	4,17	5,68
	2371823	1,26	5,92	4,7	-	-	4,09	5,19
	Ukupno	6,59	31,76	4,84	-	-	4,19	27,63
5. Triticale zrno (87% ST)	2699274	0,70	3,36	4,8	-	-	4,17	2,92
	2401397	1,15	5,64	4,9	-	-	4,26	4,90
	2365144	2,32	10,90	4,7	-	-	4,09	9,45
	Ukupno	4,17	19,9	4,8	-	-	4,14	17,27
Sveukupno		23,59	335,02	17,64			7,53	177,65

4.3.1. Primijenjena agrotehnika za kukuruz u svrhu proizvodnje silaže i suhog zrna

Kukuruz, kao poljoprivredni usjev na obiteljskom gospodarstvu Horvatić od iznimno je velike važnosti. Navedenu važnost ostvaruje kroz dva načina upotrebe i to kroz proizvodnju voluminozne krme, točnije silaže od nadzemne mase kukuruza te proizvodnji koncentriranog krmiva, odnosno suhog zrna kukuruza.

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2016/2017. godini je slijedeća: Pretkultura kukuruza bila je ozima strna žitarica – ječam, te lucerna. Nakon žetve ječma s tanjuračom se obavilo prašenje strništa, potom gnojidba s stajskim gnojivom od 30 t/ha. U jesen je uslijedilo duboko jesensko oranje tla na dubinu od 30-35cm. U proljeće, čim su vremenski uvjeti to dozvolili krenulo se u zatvaranje zimske brazde. Što se tiče lucerne, nakon zadnjeg otkosa i prvog izraženijeg mraza obavila se gnojidba stajskim gnojem u količini od 20 t/ha. Nakon gnojidbe, uslijedilo je duboko jesensko oranje. Kao i u slučaju ječma, u proljeće kada su vremenski uvjeti to dozvolili krenulo se u zatvaranje zimske brazde. Startna gnojidba na površinama gdje je pretkultura bio ječam, iznosila je 330 kg/ha NPK 15:15:15 te 100 kg uree/ha, dok većim površinama gdje je bila zastupljena lucerna startna gnojidba za kukuruz je iznosila 300 kg/ha 15:15:15, te 90 kg uree/ha. Nakon toga, u posljednjem prolasku sjetvospremačem tlo se pripremilo na sjetvu. Sjetva se obavila s hibridima Poljoprivrednog instituta u Osijeku uglavnom FAO grupe 450 – 500.

Pri proizvodnji kukuruza za suho zrno gustoća sklopa iznosila je od 60 000 do 65 000 zrna/ha, dok je za proizvodnju kukuruza za silažu gustoća sklopa povećana za 18-20%. Prisutnost korova u ranijim stadijima kukuruza (4-5 listova) uklonila se međurednom kultivacijom i paralelnom prihranom s 87 kg/ha KAN-a. Drugom međurednom kultivacijom, 14 dana kasnije obavila se pihrana s još 80 kg/ha KAN-a.

Tablica 16. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine kukuruza s
pretkulturom ječma

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	30 000	150	90	180
	Mineralizacija 1.godine		75	45	90
Predsjetvena	NPK 15:15:15	330	50	50	50
	Urea 46% N	100	46	-	-
Prihrana	KAN 27% N	167	45	-	-
UKUPNO:			216	95	140

Tablica 17. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine kukuruza s
pretkulturom lucerne

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	20 000	100	60	120
	Mineralizacija 1.godine		50	30	60
Predsjetvena	NPK 15:15:15	300	45	45	45
	Urea 46% N	90	41	-	-
Prihrana	KAN 27% N	167	45	-	-
UKUPNO:			181	135	225

Nadalje, dolaskom kukuruza u voštanu zriobu zrna obavilo se siliranje nadzemne mase koje je potom nakon pravilnog gaženja uskladišteno u dvorištu obiteljskog gospodarstva (Slika 4.)



Slika 4.: Prikaz proizvodnje silaže

Izvor: Antonio Horvatić

Kada je riječ o kukuruza za suho zrno, berba odnosno žetva je obavljena kada je vlaga zrna bila oko 13-14%, no kako je berba obavljena nešto starijim kombajnom te nismo imali pouzdani podatak o vlazi zrna, uzeli smo uzorke kukuruza na kojima smo ispitali stvarnu vlagu zrna

4.3.2. Primijenjena agrotehnika za ječam

Ječam, kao poljoprivredni usjev na obiteljskom gospodarstvu Horvatić također je veoma važan. Svoju važnost ječam ostvaruje kroz glavni proizvod tj. zrno, te kroz sporedni proizvod koji je također iznimno bitan u stočarskoj proizvodnji, a to je ječmena slama.

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2016/2017. godini je slijedeća: Pretkultura je bila kukuruz. Nakon skidanja nadzemne mase te suhog zrna kukuruza, obavila se gnojidba sa stajskim gnojivom od 30 t/ha. Nakon gnojidbe obavilo se oranje na dubinu tla od 35-40cm, te potom prolazak s sjetvospremačem. Pred samu sjetvu, na površinama je obavljena predsjetvena gnojidba s oko 180 kg/ha NPK 15:15:15. Nakon posljednjeg prolaska sjetvospremačem i stvaranja sjetvenog sloja, krajem listopada je obavljena sjetva žitnom sijačicom s količinom sjemena od 200 kg/ha

Prihrana se obavila u dva ponavljanja s ukupno 250 kg/ha KAN-a. Provedena je i folijarna prihrana u koncentraciji 25kg uree na 100 litara vode. Zaštita usjeva obavila se u jednom navratu s herbicidom tvrtke Chromos Agro – Deherban a extra u dozi od 1,1 l/ha

Tablica 18. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine ječma s pretkulturom kukuruza

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	30 000	150	90	180
	Mineralizacija 1.godine		75	45	90
Predsjetvena	NPK 15:15:15	180	27	27	27
Prihrana	KAN 27% N	250	67	-	-
UKUPNO:			169	72	117

Žetva ječma obavila se žitnim kombajnom (Slika 5.) dok se baliranje gore navedene ječmene slame obavilo traktorom uz pripadajuću balirku (Slika 6.)



Slika 5.: Prikaz žetve ječma
Izvor: Antonio Horvatić



Slika 6.: Prikaz baliranja slame ječma
Izvor: Antonio Horvatić

4.3.3. Primijenjena agrotehnika za triticales

Triticales, kao poljoprivredni usjev na obiteljskom gospodarstvu Horvatić ima vrlo bitnu ulogu. Svoju bitnu ulogu triticales ostvaruje kroz glavni proizvod tj. zрно, te kroz sporedni proizvod slama triticalesa, koja svojom kvalitetom nije kao slama ječma, no zbog manjka ječmene slame, baliramo ju i skladištimo u ekonomskom dvorištu.

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2016/2017. godini je slijedeća: Pretkultura je bio ječam. Nakon žetve ječma s tanjuračom se obavilo prašenje strništa, potom gnojidba sa stajskim gnojivom od 25 t/ha. Nakon gnojidbe stajskim gnojem uslijedilo je duboko oranje tla na dubinu od 30-35cm. Poslije navedenog oranja i unošenja organskih ostataka ječma te stajskog gnojiva u tlo, obavio se prolazak sa sjetvospremačem. Pred samu sjetvu, na površinama je obavljena predsetvena gnojidba s oko 180 kg/ha NPK 15:15:15.

Nakon posljednjeg prolaska sjetvospremačem i stvaranja sjetvenog sloja, te poslije sjetve ječma obavljena je sjetva triticalesa žitnom sijačicom s količinom sjemena od 210 kg/ha. Prihrana se obavila u dva ponavljanja s ukupno 300 kg/ha KAN-a. Kao i kod ječma provedena je i folijarna prihrana u koncentraciji 25kg uree na 100 litara vode.

Tablica 19. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine triticalesa s pretkulturom lucerne

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	25 000	125	75	150
	Mineralizacija 1.godine		62	37	75
Predsetvena	NPK 15:15:15	180	27	27	27
Prihrana	KAN 27% N	300	81	-	-
UKUPNO:			170	64	102

Žetva triticaea obavila se žitnim kombajnom (Slika 7.) dok se slama triticaea balirala i odvozila u ekonomsko dvorište (Slika 8.)



Slika 7.: Prikaz žetve triticaea

Izvor: Antonio Horvatić



Slika 8.: Prikaz baliranja slame triticaea

Izvor: Antonio Horvatić

4.3.4. Primijenjena agrotehnika za lucernu

Lucerna, kao poljoprivredni usjev na obiteljskom gospodarstvu Horvatić ima nezamjenjivu ulogu. Odlikuje se velikom brzinom porasta, pa se u povoljnim klimatskim uvjetima može koristiti od četiri do šest puta (Stjepanović i sur., 2009.). Iz toga razloga, agrotehnika lucerne mora biti što pravilnije izvedena kako bi ostvarili maksimalno mogući prinosi s kojima možemo prehraniti goveda tijekom cijele godine, posebice u zimskom razdoblju.

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2016/2017. godini je slijedeća: Pretkultura je bio kukuruz. Kao i u većini slučajeva nakon siliranja nadzemne mase te suhog zrna kukuruza, obavila se gnojidba s stajskim gnojivom od 22 t/ha. Nakon gnojidbe, uslijedilo je duboko jesensko oranje. U rano proljeće kada su vremenski uvjeti to dozvolili krenulo se u zatvaranje zimske brazde. Predsjetvenom gnojidbom u tlo je dodano 220 kg/ha NPK 7:20:30, te se sjetva obavila krajem ožujka mehaničkom sijačicom s količinom sjemena od 13 kg/ha. Sortno sjeme „ Osječka 66“ sjeme je Poljoprivrednoga instituta u Osijeku.

Korovi koji su izniknuli istovremeno s lucernom, uklonili smo prvom košnjom nakon koje smo lucernu prihranili s 50 kg KAN-a. Bitno je napomenuti kako, posljednji otkos prije zimskog razdoblja, kosimo što višlje kako bi biljka mogla sakupiti što više rezervnih tvari koje će joj biti potrebne za rani početni porast u proljeće.

Tablica 20. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine lucerne s pretkulturom kukuruza

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	22 000	110	66	132
	Mineralizacija 1.godine		55	33	66
Predsjetvena	NPK 7:20:30	220	15	44	66
Prihrana	KAN 27% N	50	13	-	-
UKUPNO:			83	77	132

Pričamo li o kosidbi, kosidbu obavljamo u stadiju pupanja i samom početku cvatnje s traktorom uz pripadajuću rotacionu kosu (Slika 9.), koja se potom skuplja, balira i transportira u ekonomsko dvorište(Slika 10.).



*Slika 9.: Prikaz košnje lucerne
Izvor: Antonio Horvatić*



*Slika 10.: Prikaz transporta lucerne
Izvor: Antonio Horvatić*

4.4. Prikaz krmnih usjeva u vegetacijskoj sezoni 2017./2018. i primijenjena agrotehnika

U proizvodnoj sezoni 2017./2018. proizvođili su se lucerna za sijeno, kukuruz za silažu nadzemne mase i zrno, te ječam i tritikale za zrno i slamu (Tablica 21.).

Tablica 21. Krmni usjevi u vegetacijskoj sezoni 2017./2018

Usjev	ARKOD broj	Površina (ha)	Ukupna proizvodnja (t/god)	Prinos (t/ha)			Prinos ST (t/ha)	Ukupno ST (t/god)
				Silaža	Sjenaža	Sijeno		
1. Lucerna za sijeno (85% ST)	2372823	1,26	10,08	-	-	8	6,8	8,57
	2372033	2,89	20,23	-	-	7	5,95	17,20
	3144900	0,32	2,88	-	-	9	7,65	2,45
	2372033	2,73	24,57	-	-	9	7,65	20,88
	2369999	0,37	2,96	-	-	8	6,8	2,51
	2371823	1,38	12,42	-	-	9	7,65	10,56
	Ukupno	8,95	73,14			8,33	6,95	62,17
2. Kukuruz silaža (33% ST)	2965144	1,43	70,07	-	-	49	16,17	23,12
	2365865	1,25	66,25	-	-	53	17,49	21,87
	2401397	0,97	44,62	-	-	46	15,18	14,72
	3336877	1,21	60,5	-	-	50	16,5	19,97
	2699274	0,74	35,52	-	-	48	15,84	11,72
	Ukupno	5,60	276,96	-	-	49,2	16,32	91,4
3. Kukuruz zrno (86% ST)	2371596	1,65	10,39	6,3	-	-	5,41	8,93
	2371918	1,47	9,84	6,7	-	-	5,76	8,46
	2371686	0,59	3,65	6,2	-	-	3,14	3,06
	2371629	0,94	6,58	7	-	-	5,65	5,65
	2369999	0,37	2,55	6,96	-	-	5,93	2,19
	Ukupno	5,02	33,01	6,62	-	-	5,64	28,29
4. Ječam zrno (87% ST)	2371970	0,52	2,49	4,8	-	-	4,17	2,16
	2412709	7,22	35,38	4,9	-	-	4,26	30,78
	Ukupno	7,74	37,87	4,85	-	-	4,26	32,94
5. Triticale zrno (87% ST)	2371547	3,02	14,19	4,7			4,08	12,34
	2591990	0,97	4,46	4,6			4,00	3,88
	Ukupno	3,99	18,65	4,65			4,07	16,22
Sveukupno		31,3	439,63	16,12			7,38	231,02

4.4.1. Primijenjena agrotehnika za kukuruz u svrhu proizvodnje silaže i suhog zrna

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2017./2018. godini za sjetvu kukuruza je slijedeća: Pretkultura kukuruza bile su ozime strne žitarice: ječam i triticaea. Nakon žetve ječma i triticaea s tanjuračom se obavilo prašenje strništa svih površina. Nadalje, iz razloga većih količina oborina u razdoblju pogodnom za gnojidbu stajskim gnojem, 2017. godine nije se stigla obaviti gnojidba vezana uz stajski gnoj. U jesen je uslijedilo duboko jesensko oranje tla na dubinu od 30-35cm. U proljeće, čim su vremenski uvjeti to dozvolili krenulo se u zatvaranje zimske brazde. Startna gnojidba iznosila je 350 kg/ha NPK 15:15:15 te 140 kg uree/ha. Nakon toga, u posljednjem prolasku sjetvospremačem tlo se pripremilo na sjetvu. Sjetva se obavila s hibridima Poljoprivrednog instituta u Osijeku uglavnom FAO grupe 450 – 500.

Pri proizvodnji kukuruza za suho zrno gustoća sklopa iznosila je od 60 000 do 65 000 zrna/ha, dok je za proizvodnju kukuruza za silažu gustoća sklopa povećana za 18-20%. Nakon sjetve a prije nicanja na 60% površina odnosno cca 6,4 ha obavilo se tretiranje herbicidom Lumax u dozi 4l/ha. Zatim se u stadiju kukuruza (4-5 listova) obavila se međuredna kultivacijom s paralelnom prihranom s 140 kg/ha KAN-a.

Tablica 22. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine kukuruza s pretkulturom ječma i triticaea

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	30 000	150	90	180
	Mineralizacija 2.godine		45	27	54
Predsjetvena	NPK 15:15:15	350	52	52	52
	Urea 46% N	140	64	-	-
Prihrana	KAN 27% N	140	37	-	-
UKUPNO:			198	79	106

4.4.2. Primijenjena agrotehnika za ječam

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2017./2018. godini za sjetvu ozimog ječma je slijedeća: pretkultura je bio kukuruz, gdje se nakon siliranja nadzemne mase te žetve suhog zrna kukuruza obavilo oranje na dubinu tla od 35-40cm. Nadalje, obavio se prolazak s sjetvospremačem. U jesenskom djelu također nije bilo gnojidbe stajskim gnojem. Pred samu sjetvu, na površinama je obavljena predsjetvena gnojidba s oko 190 kg/ha NPK 15:15:15. Nakon posljednjeg prolaska sjetvospremačem i stvaranja sjetvenog sloja, krajem listopada je obavljena sjetva žitnom sijačicom s količinom sjemena od 200 kg/ha. Prihrana se obavila u dva ponavljanja s ukupno 320 kg/ha KAN-a. Provedena je i folijarna prihrana u koncentraciji 25kg uree na 100 litara vode. Zaštita usjeva obavila se fungicidom tvrtke Syngenta - Amistar opti u dozi od 2,5 l/ha.

Tablica 23. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine ječma s pretkulturom kukuruza

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	30 000	150	90	180
	Mineralizacija 2.godine		45	27	54
Predsjetvena	NPK 15:15:15	190	28	28	28
Prihrana	KAN 27% N	320	86	-	-
UKUPNO:			159	55	82

4.4.3. Primijenjena agrotehnika za triticale

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2017./2018. godini za sjetvu ozimog triticaea je slijedeća: pretkultura je bio kukuruz. Nakon siliranja nadzemne mase te žetve suhog zrna kukuruza obavilo oranje na dubinu tla od 35-40cm. Nadalje, obavio se prolazak s sjetvospremačem. U jesenskom nije bilo gnojidbe stajskim gnojem. Pred samu sjetvu, na površinama je obavljena predsjetvena gnojidba s oko 180 kg/ha NPK 15:15:15. Nakon posljednjeg prolaska sjetvospremačem i stvaranja sjetvenog sloja, krajem listopada

je obavljena sjetva žitnom sijačicom s količinom sjemena od 210 kg/ha. Prihrana se obavila u dva ponavljanja s ukupno 300 kg/ha KAN-a. Zaštita usjeva se nije obavljala.

Tablica 24. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine triticaea s pretkulturom kukuruza

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj	30 000	150	90	180
	Mineralizacija 2.godine		45	27	54
Predsjetvena	NPK 15:15:15	180	27	27	27
Prihrana	KAN 27% N	300	81	-	-
UKUPNO:			153	54	81

4.4.4. Primijenjena agrotehnika za lucernu

Agrotehnika koja se provodila na obiteljskom gospodarstvu 2017/2018.godini za sjetvu lucerne je slijedeća: Pretkultura je bio ječam. Nakon žetve ječma s tanjuračem se obavilo prašenje strništa te se potom obavilo oranje tla na dubinu od 30-35cm. Poslije navedenog oranja i unošenja organskih ostataka ječma u tlo, obavio se prolazak sa sjetvospremačem. Pred samu sjetvu, na površinama je obavljena predsjetvena gnojidba s 220 kg/ha NPK 7:20:30. Sjetva se obavila u jesen s mehaničkom sijačicom s količinom sjemena od 13 kg/ha. Sortno sjeme „ Osječka 66“ sjeme je Poljoprivrednoga instituta u Osijeku. Nakon skidanja prvog otkosa obavili smo prihranu lucerne 50 kg KAN-a.

Tablica 25. prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine lucerne s pretkulturom ječma

Termin	Gnojivo	Doza (kg/ha)	Čista hranjiva		
			N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Osnovna	Stajski gnoj		150	90	180
	Mineralizacija		45	27	54

	2.godine				
Predsjetvena	NPK 7:20:30	220	15	44	66
Prihrana	KAN 27% N	50	13	-	-
UKUPNO:			73	71	120

4.5. Prosječan godišnji broj grla po kategorijama na istraživanom OPG-u u 2017. i 2018.

Tablica 26. Prosječno brojno stanje grla po kategorijama u 2017. godini

Kategorija	Prosječan broj tokom 2017. godine	Prosječna tjelesna masa (kg/grlu)
Krave početkom laktacije	2	580
Krave sredinom laktacije	17	600
Krave krajem laktacije	1	630
Zasušene krave	3	640
Steone junice	3	550
Mlađe junice do 16 mj.	4	380
Ženska telad do 12 mj.	3	280

Tablica 27. Prosječno brojno stanje grla po kategorijama u 2018. godini

Kategorija	Prosječan broj tokom 2018. godine	Prosječna tjelesna masa (kg/grlu)
Krave početkom laktacije	3	570
Krave sredinom laktacije	18	620
Krave krajem laktacije	2	640
Zasušene krave	2	650
Steone junice	4	570
Mlađe junice do 16 mj.	4	390
Ženska telad do 12 mj.	5	260

4.6. Mliječnost i plodnost krava i tjelesna masa teladi kod prodaje

Mliječnost krava je bila zadovoljavajuća tijekom obje godine istraživanja (Tablica 28.).

Tablica 28. Proizvodni pokazatelji krava i teladi na istraživanom gospodarstvu

Pokazatelj proizvodnosti	2017.	2018.
Godišnja proizvodnja mlijeka na gospodarstvu (kg/god.)	132000	154000
Prosječna godišnja proizvodnja mlijeka po muznoj kravi (kg/grlu)	6600	6695
Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka po kravi tokom laktacije (kg/grlu/dan)	21,64	21.95
Broj živo oteljene teladi (teladi/godišnje)	20	23
Prosječan broj živo oteljene teladi po kravi (teladi/kravi/godišnje)	1	1
Prosječna porođajna masa muške teladi Holstein (kg/grlu)	26	27
Prosječna porođajna masa ženske teladi Holstein (kg/grlu)	23	24
Prosječna porođajna masa muške teladi Simmental (kg/grlu)	36	38
Prosječna porođajna masa ženske teladi Simmental (kg/grlu)	32	33

4.7. Hranidbena praksa tijekom 2017. na istraživanom OPG-u

Posluživanje krmiva pred životinje obavlja se slijedom: silaža kukuruza, sijeno, sjenaža i koncentrirana krmiva. Na istraživanom gospodarstvu hranidba je diferencirana na 3 hranidbene skupine, sukladno različitim zahtjevima za kvalitetom obroka. Hranidbene skupine su:

1. muzne krave
2. zasušene krave
3. ženska telad

Sastav i količina pojedinih krmiva u dnevnom obroku za pojedinu hranidbenu skupinu prikazani su u Tablicama 29 - 32.

Tablica 29. Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2017.g. tijekom LJETNE hranidbe

Krmivo	Prosječan utrošak				
	(kg/ grlu /dan)			(kg/dan)	(kg/mjeseć)
	1.	2.	3.	Ukupno	Ukupno
Silaža nadzemne mase kukuruza	24	12	4	528	15 840
Sijeno lucerne	4	3	3	101	3 030
Zrno kukuruza	2,5	0,5	0,3	52,7	1 581
Zrno triticaea	1,5	-	0,3	31,2	936
Zrno ječma	1,0	0,5	-	21,5	645
Sojina saćma	-	-	-	-	-
Konc. krmivo – smjesa	2,5	-	-	50	1 500
Ispaša	Ispaša stoke na DTS				

Tablica 30. Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2017.g.
tijekom ZIMSKE hranidbe

	Prosječan utrošak				
	(kg/ grlu /dan)			(kg/dan)	kg/mjesec
Krmivo	1.	2.	3.	Ukupno	Ukupno
Silaža nadzemne mase kukuruza	27	13	4	591	17 930
Sijeno lucerne	5,5	3	3,5	129,5	3 885
Zrno kukuruza	3,0	0,5	0,3	62,4	1 872
Sojina sačma	0,5	-	-	10	300
Zrno triticaea	2,0	-	0,3	40,9	147
Zrno ječma	1,0	0,5	-	21,5	645
Konc. Krmivo – smjesa	3	-	-	60	180

Tablica 31. Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2018.g.
tijekom LJETNE hranidbe

	Prosječan utrošak				
	(kg/ grlu /dan)			(kg/dan)	kg/mjesec
Krmivo	1.	2.	3.	Ukupno	Ukupno
Silaža nadzemne mase kukuruza	25	13	3,5	618,5	18 555
Sijeno lucerne	5	3	2,5	133,5	4 005
Zrno kukuruza	2,5	0,5	0,3	60	1 800
Zrno triticaea	1,5	-	0,3	36	1 080
Zrno ječma	1,0	0,5	-	24	720
Sojina sačma	-	-	-	-	-
Konc krmivo – smjesa	2	-	-	46	1 380
Ispaša	Ispaša stoke na DTS				

Tablica 32. Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2018.g. tijekom ZIMSKE hranidbe

Krmivo	Prosječan utrošak				
	(kg/ grlu /dan)			(kg/dan)	kg/mjesec
	1.	2.	3.	Ukupno	Ukupno
Silaža nadzemne mase kukuruza	27	15	5	676	20 280
Sijeno lucerne	6	3	3	159	4 770
Zrno kukuruza	3,5	0,5	0,3	83	2 490
Sojina sačma	0,5	-	-	11,5	345
Zrno triticaea	2,0	-	0,2	47	1 410
Zrno ječma	1,5	0,4	-	35,3	1 059
Konc krmivo – smjesa	3	-	-	69	2 070

4.8. Procjena kvalitete dnevnog obroka po hranidbenim skupinama

Kvaliteta dnevnog obroka ovisila je o razdoblju hranidbe (ljet/zima) i hranidbenoj skupini (I, II ili III), u obje godine istraživanja (tablice 29. do 32.). Najveću konzumaciju ST (3,5 do 3,8% od TM) i obrok najbogatiji energijom i najsiromašniji vlaknima dobivale su muzne krave, a najmanju konzumaciju ST (1,3 do 1,9% od TM) imale su zasušene krave.

Tablica 33. Hranidbena vrijednost ljetnog obroka u 2017. godini
Muzne krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	24,0	7,9	0,6	1,6	5,8	51,1
Lucerna sijeno	4,0	3,4	0,7	0,9	2,0	17,6
Lucerna ispaša	20,0	3,4	0,7	0,8	2,2	19,8
Kukuruz zrno	2,5	2,2	0,2	0,1	1,9	18,0
Triticale zrno	1,5	1,3	0,2	0,0	1,1	10,9
Ječam zrno	1,0	0,9	0,1	0,0	0,7	7,0
Soja sačma		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat	2,5	2,1	0,4	0,1	1,2	11,1
Ukupno	55,5	21,2	3,0	3,6	15,0	135,5
Udio		%uST	14,0	17,1	70,9	6,4

Zasušene krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	12,0	4,0	0,3	0,8	2,9	25,5
Lucerna sijeno	3,0	2,6	0,5	0,7	1,5	13,2
Lucerna ispaša	20,0	3,4	0,7	0,8	2,2	19,8
Kukuruz zrno	0,5	0,4	0,0	0,0	0,4	3,6
Triticale zrno		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ječam zrno	0,5	0,4	0,1	0,0	0,4	3,5
Soja sačma		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	36,0	10,8	1,7	2,3	7,3	65,7
Udio		%uST	15,4	21,8	68,1	6,1

Ženska telad

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	4,0	1,3	0,1	0,3	1,0	8,5
Lucerna sijeno	3,0	2,6	0,5	0,7	1,5	13,2
Lucerna ispaša	10,0	1,7	0,4	0,4	1,1	9,9
Kukuruz zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Triticale zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Ječam zrno		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja sačma		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	17,6	6,1	1,0	1,4	4,0	36,0
Udio		%uST	17,0	22,8	66,0	5,9

Tablica 34. Hranidbena vrijednost zimskog obroka u 2017. godini

Muzne krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	27,0	8,9	0,7	1,8	6,5	57,5
Lucerna sijeno	5,5	4,7	0,9	1,3	2,8	24,2
Lucerna ispaša	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukuruz zrno	3,0	2,6	0,3	0,1	2,3	21,6
Triticale zrno	2,0	1,7	0,3	0,0	1,5	14,5
Ječam zrno	1,0	0,9	0,1	0,0	0,7	7,0
Soja sačma	0,5	0,4	0,2	0,0	0,4	3,8
Koncentrat	3,0	2,6	0,5	0,2	1,5	13,3
Ukupno	42,0	21,8	3,0	3,5	15,7	141,9
Udio		%uST	13,6	15,9	72,0	6,5

Zasušene krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	13,0	4,3	0,3	0,9	3,1	27,7
Lucerna sijeno	3,0	2,6	0,5	0,7	1,5	13,2
Lucerna ispaša	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukuruz zrno	0,5	0,4	0,0	0,0	0,4	3,6
Triticale zrno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ječam zrno	0,5	0,4	0,1	0,0	0,4	3,5
Soja sačma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	17,0	7,7	0,9	1,6	5,4	48,0
Udio		%uST	12,2	20,8	69,9	6,2

Ženska telad

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	4,0	1,3	0,1	0,3	1,0	8,5
Lucerna sijeno	3,5	3,0	0,6	0,8	1,8	15,4
Lucerna ispaša	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukuruz zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Triticale zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Ječam zrno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja sačma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	8,1	4,8	0,7	1,1	3,2	28,3
Udio		%uST	15,4	22,9	65,9	5,9

Tablica 35. Hranidbena vrijednost ljetnog obroka u 2018. godini

Muzne krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	25,0	8,3	0,7	1,7	6,0	53,2
Lucerna sijeno	5,0	4,3	0,8	1,2	2,5	22,0
Lucerna ispaša	20,0	3,4	0,7	0,8	2,2	19,8
Kukuruz zrno	2,5	2,2	0,2	0,1	1,9	18,0
Triticale zrno	1,5	1,3	0,2	0,0	1,1	10,9
Ječam zrno	1,0	0,9	0,1	0,0	0,7	7,0
Soja sačma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat	2,0	1,7	0,3	0,1	1,0	8,8
Ukupno	57,0	21,9	3,1	3,9	15,5	139,8
Udio		%uST	14,0	17,8	70,7	6,4

Zasušene krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	13,0	4,3	0,3	0,9	3,1	27,7
Lucerna sijeno	3,0	2,6	0,5	0,7	1,5	13,2
Lucerna ispaša	20,0	3,4	0,7	0,8	2,2	19,8
Kukuruz zrno	0,5	0,4	0,0	0,0	0,4	3,6
Triticale zrno		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ječam zrno	0,5	0,4	0,1	0,0	0,4	3,5
Soja sačma		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	37,0	11,1	1,7	2,4	7,6	67,8
Udio		%uST	15,1	21,7	68,2	6,1

Ženska telad

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL (MJ/dan)
Kukuruz silaža	3,5	1,2	0,1	0,2	0,8	7,4
Lucerna sijeno	2,5	2,1	0,4	0,6	1,3	11,0
Lucerna ispaša	10,0	1,7	0,4	0,4	1,1	9,9
Kukuruz zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Triticale zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Ječam zrno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja sačma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	16,6	5,5	0,9	1,2	3,6	32,7
Udio		%uST	17,1	22,5	66,3	5,9

Tablica 36. Hranidbena vrijednost zimskog obroka u 2018. godini

Muzne krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL MJ/dan
Kukuruz silaža	27,0	8,9	0,7	1,8	6,5	57,5
Lucerna sijeno	6,0	5,1	1,0	1,4	3,0	26,4
Lucerna ispaša		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukuruz zrno	3,5	3,0	0,3	0,1	2,7	25,3
Triticale zrno	2,0	1,7	0,3	0,0	1,5	14,5
Ječam zrno	1,5	1,3	0,2	0,1	1,1	10,5
Soja sačma	0,5	0,4	0,2	0,0	0,4	3,8
Koncentrat	3,0	2,6	0,5	0,2	1,5	13,3
Ukupno	43,5	23,1	3,1	3,6	16,7	151,2
Udio		%uST	13,6	15,6	72,4	6,6

Zasušene
krave

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL MJ/dan
Kukuruz silaža	15,0	5,0	0,4	1,0	3,6	31,9
Lucerna sijeno	3,0	2,6	0,5	0,7	1,5	13,2
Lucerna ispaša		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukuruz zrno	0,5	0,4	0,0	0,0	0,4	3,6
Triticale zrno		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ječam zrno	0,4	0,3	0,0	0,0	0,3	2,8
Soja sačma		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	18,9	8,3	1,0	1,7	5,8	51,6
Udio		%uST	11,8	20,9	70,0	6,2

Ženska telad

Krmivo	Sadržaj (kg/dan)	ST (kg/dan)	SB (kg/dan)	SV (kg/dan)	TDN (kg/dan)	NEL MJ/dan
Kukuruz silaža	5,0	1,7	0,1	0,3	1,2	10,6
Lucerna sijeno	3,0	2,6	0,5	0,7	1,5	13,2
Lucerna ispaša		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukuruz zrno	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	2,2
Triticale zrno	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	1,4
Ječam zrno		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja sačma		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koncentrat		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	8,5	4,6	0,7	1,0	3,1	27,5
Udio		%uST	14,6	22,6	66,6	5,9

5. RASPRAVA

5.1. Ostvareni prinosi krmiva

Prinosi sijena lucerne u 2017. (9,2 t/ha, odnosno 8,0 tST/ha) i 2018. (8,3 t/ha, odnosno 7,0 tST/ha) bili su nešto niži od očekivanih za plodna tla istočne Hrvatske (Petričević, 2015., 10 t/ha sijena, Babina Greda) ali i nešto viši od očekivanih za slabije plodna i kiselijska tla središnje Slavonije (Čunko, 2015., 6 t/ha, Veliki Rastovac). Prinosi ST lucerne u poljskim pokusima znanstvenih institucija bili su mnogo veći: 12 do 14,5 t/ha (Bukvić i sur., 1997.) i 18 do 21 t/ha (Tucak i sur., 2012., u Osijeku). Uzrok nešto nižih prinosa lucerne na istraživanom gospodarstvu mogao bi biti u manje povoljnim tlima ili gubitku prinosa pojedinih otkosa zbog oborina za vrijeme sušenja na tlu

Prinos silaže nadzemne mase kukuruza u 2017. (50,8 t/ha, odnosno 16,6 tST/ha) i 2018. (49,2 t/ha, odnosno 16,3 tST/ha) bio je sličan Petričeviću (2015.) na plodnim tlima u Babinoj Gredi (50 t/ha) i veći negoli kod Ive Čunko (2015.) u Velikom Rastovcu (30 t/ha). Ipak, može se smatrati da je ostvareni prinos silaže kukuruza bio skromniji od očekivanja od barem 20 tST/ha za istočnu Hrvatsku, a isto se može pripisati sušnim uvjetima tokom ljeta u obje proizvodne godine (Grafikon 2. i Grafikon 3.).

Prinos zrna kukuruza 2017. (8 t/ha), a osobito 2018. (6,6 t/ha) može se smatrati skromnim, jer se danas na plodnim tlima lako ostvaruje 10 t/ha (Petričević, 2015.), osim na lošim tlima (6 t/ha, Čunko, 2015.) ili u sušnim godinama. Obrazloženje skromnijih prinosa moglo bi se potražiti u nedostatku oborina u lipnju i kolovozu 2017. (Grafikon 2.) i u travnju, svibnju i kolovozu 2018. (Grafikon 3.).

Prinosi zrna ječma i tritikalea također se mogu ocijeniti skromnim u obje godine istraživanja (oko 4,8 t/ha), s opravdanjem proljetne suše 2018. (Grafikon 3.).

5.2. Ostvareni proizvodni pokazatelji krava

Plodnost krava na istraživanom gospodarstvu je vrlo dobra (1 tele po kravi godišnje), a othrana teladi do uzrasta junadi odvija se bez gubitaka grla, što se smatra zadovoljavajućim. Ostvarena prosječna godišnja proizvodnja mlijeka od 6.600 kg/kravi 2017. i 6.695 kg/kravi 2018. nalazi između državnih prosjeka za simentalsku (oko 5.900) i holstein pasminu (9.200) u 2017. godini (HPA, 2018.). Proizvodnja mlijeka je u skladu s pasminskim sastavom stada jer na farmi prevladavaju simentalska goveda

Dnevna konzumacija ST krmiva kod muznih krava je zadovoljavajuća pa čak i visoka (3,5 do 3,8% od TM), što je posljedica malog sadržaja sirovih vlakana u obroku (tablice 33. do 36). Sadržaj TDN energetske jedinice je kod muznih krava između 71 i 72% u ST dnevnom obroku što odgovara proizvodnji mlijeka od oko 30 kg/dan/grlu (Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.), ali uz sadržaj sirovih bjelančevina od tek 14% u ST dnevnom obroku što odgovara mliječnosti manjoj od 20 kg/dan (Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.).

5.3. Prijedlozi poboljšanja sustava proizvodnje krmiva – hranidba – proizvodnost

Proizvodnja mlijeka bi se vjerojatno mogla povećati s povećanjem sadržaja sirovih bjelančevina u suhoj tvari dnevnih obroka muznih krava jer je za sada na razini od tek 14% u ST dnevnom obroku što odgovara mliječnosti manjoj od 20 kg/dan/kravi (Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.). U pogledu proizvodnje krmiva, najveći ustanovljeni nedostatak na istraživanom gospodarstvu jest star i kvarovita silokombajna koji uzrokuje zastoje u ključnom dijelu poslova pripreme voluminoznih krmiva – siliranju. Među prijedlozima poboljšanja svakako je promišljanje o nabavi novijeg i pouzdanijeg silokombajna, ali uz potrebu sufinanciranja iz poticajnih sredstava jer akumulacija istraživanog gospodarstva ne omogućuje veće investicije.

Predlaže se i promisliti o eventualnom prelasku na ekološku proizvodnju, gdje bi se povećao udio ispaše, smanjili troškovi proizvodnje krmiva, ali i smanjila proizvodnost krava koja bi trebala biti kompenzirana ekološkim poticajima i smanjenjem troškova.

6. ZAKLJUČAK

Istraživanjem je utvrđeno kako je OPG Vlado Hrvatić iz Branjine u vidu ostvarenih prinosa krmiva, ostvario nešto skromnije prinose krmiva od očekivanih, dok je u vidu ostvarenih proizvodnih pokazatelja krava ostvario vrlo dobre rezultate. Navedeni proizvodni pokazatelji vidljivi su kroz vrlo dobru plodnost krava (1 tele po kravi godišnje), zadovoljavajuću othranu teladi (bez gubitka grla), zadovoljavajuću pa čak i visoku dnevnu konzumaciju ST krmiva kod muznih krava, te mliječnost koja se nalazi između državnih prosjeka za simentalSKU (oko 5.900) i holstein pasminu (9.200). Mogući uzroci nižih ostvarenih prinosa krmiva mogu pripisati sušnim uvjetima odnosno nedostatku oborina, slabije plodnim tlama, te gubitku prinosa pojedinih otkosa zbog oborina za vrijeme sušenja na tlu pri proizvodnji sijena lucerne. U vidu prijedloga poboljšanja u radu su navedene: mogućnosti povećanja proizvodnje mlijeka s povećanjem sadržaja sirovih bjelančevina u suhoj tvari obroka muznih krava, nabavka novijeg, pouzdanijeg silokombajna, te promišljanje o eventualnom prelasku na ekološku proizvodnju.

7. POPIS LITERATURE

- Bukvić, G., Stjepanović, M., Popović, s., Grljušić, S., Lončarić, Z. (1997.): Utjecaj nekih agroekoloških čimbenika na prinos i kakvoću lucerne. Poljoprivreda 3(97)2:1-10.
- Čunko, I. (2015.): Proizvodnja krme za tov junadi na OPG-u Ljiljana Čunko iz Velikog Rastovca. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijek, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.
- DLG (1997.): DLG – Futterwerttabellen Wiederkäuer. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. Universität Hohenheim.
- DZS (2019.): Poljoprivredna proizvodnja u 2016. Republika Hrvatska. Državni zavod za statistiku.
- DZS (2019.): Poljoprivredna proizvodnja u 2017. Republika Hrvatska. Državni zavod za statistiku.
- DZS (2019.): Poljoprivredna proizvodnja u 2018. Republika Hrvatska. Državni zavod za statistiku.
- DZS (2019.): Stočna proizvodnja u 2017. i 2018. Republika Hrvatska. Državni zavod za statistiku.
- Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb. Stranice:93,97,122.
- HPA (2018.): Godišnje izvješće o uzgoju goveda za 2017. godinu. Hrvatska poljoprivredna agencija. Križevci.
- Maynard, L. A. (1953.): Total digestible nutrients as a measure of feed energy. Journal of Nutrition 51:15-21.
- Petričević, M. (2015.): Proizvodnja krme za mliječna goveda na OPG-u Mato Petričević iz Babine Grede. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijek, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.

- Stjepanović, M., Zimmer, R., Tucak, M., Bukvić, G., Popović, S., Stafa, Z.(2009.): Lucerna. Sveučilišni udžbenik. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek, Hrvatska. Stranice:11,16.
- Tucak, M., Popović, S., Čupić. T. (2012.): Prinos i kvaliteta biomase sorti i populacija lucerne (*Medicago sativa* L.). Proceedings . 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture. Opatija. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Stranice: 347–351.
- Uremović, Z. (2004.): Govedarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb. Stranice: 81,82.
- Wheeler, B. (1996.): Guidelines for Feeding Dairy Cows. Government of Ontario, Canda, Agricultural and rural division.
http://www.fao.org/prods/gap/database/gap/files/1334_GUIDELINES_FOR_FEEDING_DAIRY_COWS.HTM

8. SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je prikazati ustanovljeni sustav proizvodnje krmiva za potrebe hranidbe goveda na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Vlado Horvatić iz Branjine. Podaci koji se nalaze u radu dobiveni su terenskim istraživanjem, temelje se na dvogodišnjem promatranom razdoblju kroz 2017. i 2018. godinu, rezultati su dobiveni metodama analize i sinteze, a zaključci metodama indukcije i dedukcije. Istraživanjem je utvrđeno da je istraživani OPG ostvario nešto skromnije prinose krmiva, zadovoljavajuću othranu teladi, zadovoljavajuću pa čak i visoku dnevnu konzumaciju ST krmiva kod muznih krava, te mliječnost koja se nalazi između državnih prosjeka. Mogućim uzrokom ostvarenih skromnijih prinosa krmiva mogu se pripisati sušnim uvjetima odnosno nedostatku oborina, slabije plodnim tlima, te gubitku prinosa pojedinih otkosa zbog oborina za vrijeme sušenja na tlu pri proizvodnji sijena lucerne. U pogledu proizvodnje krmiva, najveći uočeni nedostatak na istraživanom gospodarstvu jest star i kvarovima sklon silokombajn koji uzrokuje zastoje u ključnom dijelu poslova pripreme voluminoznih krmiva – siliranju. U vidu prijedloga poboljšanja u radu su navedene: mogućnosti povećanja proizvodnje mlijeka s povećanjem sadržaja sirovih bjelančevina u suhoj tvari obroka muznih krava, nabavka novijeg, pouzdanijeg silokombajna, te promišljanje o eventualnom prelasku na ekološku proizvodnju gdje bi se povećao udio ispaše, smanjili troškovi proizvodnje krmiva, ali i smanjila proizvodnost krava koja bi trebala biti kompenzirana ekološkim poticajima i smanjenjem troškova.

Ključne riječi: proizvodnja krmiva, govedarstvo, hranidba.

9. SUMMARY

FODDER PRODUCTION FOR CATTLE FEEDING

AT FAMILY FARM VLADO HORVATIĆ FROM BRANJINA

The aim of this research was to present the established system of forage production for feeding the cattle on the family farm Vlado Horvatić from Branjina. The data contained in the paper were collected by field research, based on two-year observation through 2017 and 2018. The results were obtained by analysis and synthesis methods, while the conclusions were brought by induction and deduction methods. In this study it was found that mentioned family farm achieved slightly more modest forage incomes, satisfactory calf feeding, satisfactory and even high daily consumption of ST forage in dairy cows and milk production between the national averages. The possible cause of the modest forage yields can be attributed to drought conditions, i.e. to lack of rainfall, to less fertile soils and loss of yields of some slopes due to effects of rainfall during drying on the ground while producing lucerne. In terms of forage production, the biggest perceived disadvantage of the mentioned farm is old and fault – prone forage harvester, which causes malfunction in a key part of the voluminous forage preparation business – silage. The suggestions for improvement of the farm work include: the possibility of increasing milk production with increasing protein content in the dry matter of dairy cows meals, purchasing a newer, more reliable silage harvester and considering a possible switch to organic production, which would lead to an increase of the grazing share, a reduction of the forage production costs, but it would also lead to reduced cow productivity, which should be compensated with environmental incentives and cost reductions.

Key words: fodder production, dairy cattle, feeding.

10. POPIS TABLICA

Redni broj	Naziv	Stranica
1	Prikaz kretanja broja goveda i proizvodnje mlijeka u 2017./2018. (Izvor: DZS,2019.)	1
2.	Prikaz zasijanih površina i prinosa kukuruza za suho zrno (Izvor: DZS,2019.)	3
3.	Prikaz zasijanih površina i prinosa kukuruza za zelenu krmu (Izvor: DZS,2019.)	4
4.	Prikaz zasijanih površina i prinosa lucerne (Izvor: DZS,2019.)	5
5.	Prikaz zasijanih površina i prinosa djeteline (Izvor: DZS,2019.)	6
6.	Prikaz zasijanih površina i prinosa livada (Izvor: DZS,2019.)	7
7.	Prikaz zasijanih površina i prinosa pašnjaka (Izvor: DZS,2016.)	7
8.	Prikaz zasijanih površina i prinosa ječma (Izvor: DZS,2019.)	8
9.	Prikaz zasijanih površina i prinosa triticaea (Izvor: DZS,2019.)	9
10.	Očekivana dnevna konzumacija suhe tvari krme kod krava od sredine do kraja laktacije (Beth Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.)	10
11.	Preporuke za sastav ukupnog dnevnog obroka (TMR-a) ovisno o dnevnom prinosu mlijeka po kravi (Beth Wheeler, 1996., cit. Petričević, 2015.)	11
12.	Potreba za konzumacijom suhe tvari krme, te koncentracijom energije (TDN) i proteina u suhoj tvari krme kod junadi u tovu (NRC, 2000.) ovisno o ciljanom dnevnom prirastu tjelesne mase.	11
13.	Očekivana hranidbena vrijednost krmiva u obrocima istraživanog gospodarstva	12
14.	Zemljišni resursi istraživanog gospodarstva	15
15.	Krmni usjevi u vegetacijskoj sezoni 2016./2017.	19

16.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine kukuruza s pretkulturom ječma	21
17.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine kukuruza s pretkulturom lucerne	21
18.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine ječma s pretkulturom kukuruza	23.
19.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine triticaea s pretkulturom lucerne	24.
20.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine lucerne s pretkulturom kukuruza	26.
21.	Krmni usjevi u vegetacijskoj sezoni 2017./2018	27.
22.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine kukuruza s pretkulturom ječma i triticaea	28.
23.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine ječma s pretkulturom kukuruza	29.
24.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine triticaea s pretkulturom kukuruz	30.
25.	Prikaz ukupno dodanih količina čistih hranjiva za površine lucerne s pretkulturom ječma	31.
26.	Prosječno brojno stanje grla po kategorijama u 2017. godini	31.
27.	Prosječno brojno stanje grla po kategorijama u 2018	32.
28.	Proizvodni pokazatelji krava i teladi na istraživanom gospodarstvu	33.
29.	Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2017.g. tijekom LJETNE hranidbe	34.
30.	Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2017.g. tijekom ZIMSKE hranidbe	35.
31.	Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2018.g. tijekom ZIMSKE hranidbe	35.

32.	Prosječan dnevni utrošak krmiva po hranidbenim skupinama tokom 2018.g. tijekom LJETNE hranidbe	36.
33.	Hranidbena vrijednost ljetnog obroka u 2017. godine	38.
34.	Hranidbena vrijednost zimskog obroka u 2017. godini	38.
35	Hranidbena vrijednost ljetnog obroka u 2018. godini	39.
36	Tablica 36. Hranidbena vrijednost zimskog obroka u 2018. godini	40.

11. POPIS SLIKA

Redni broj	Naziv	Stranica
1.	Prikaz Simentalske i Holstein pasmine	13.
2.	Prikaz grla na ispustu	14.
3.	Prikaz provedene analize tla	16.
4.	Prikaz proizvodnje silaže	22.
5.	Prikaz žetve ječma	23.
6.	Prikaz baliranja slame ječma	23.
7.	Prikaz žetve triticaea	25.
8.	Prikaz baliranja slame triticaea	25.
9.	Prikaz košnje lucerne	26.
10.	Prikaz transporta lucerne	26.

12. POPIS GRAFIKONA

Redni broj	Naziv	Stranica
1.	Klima dijagram po Walteru za 2016.	17.
2.	Klima dijagram po Walteru za 2017	17.
3.	Klima dijagram po Walteru za 2018	18.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA KRMIVA ZA POTREBE HRANIDBE GOVEDA NA OPG-U VLADO HORVATIĆ IZ BRANJINE

Antonio Horvatić

Sažetak:

Cilj istraživanja bio je prikazati ustanovljeni sustav proizvodnje krmiva za potrebe hranidbe goveda na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Vlado Horvatić iz Branjine. Podaci koji se nalaze u radu dobiveni su terenskim istraživanjem, temelje se na dvogodišnjem promatranom razdoblju kroz 2017. i 2018. godinu, rezultati su dobiveni metodama analize i sinteze, a zaključci metodama indukcije i dedukcije. Istraživanjem je utvrđeno da je istraživani OPG ostvario nešto skromnije prinose krmiva, zadovoljavajuću othranu teladi, zadovoljavajuću pa čak i visoku dnevnu konzumaciju ST krmiva kod muznih krava, te mliječnost koja se nalazi između državnih prosjeka. Mogućim uzrokom ostvarenih skromnijih prinosa krmiva mogu se pripisati sušnim uvjetima odnosno nedostatku oborina, slabije plodnim tlima, te gubitku prinosa pojedinih otkosa zbog oborina za vrijeme sušenja na tlu pri proizvodnji sijena lucerne. U pogledu proizvodnje krmiva, najveći uočeni nedostatak na istraživanom gospodarstvu jest star i kvarovima sklon silokombajn koji uzrokuje zastoje u ključnom dijelu poslova pripreme voluminoznih krmiva – siliranju. U vidu prijedloga poboljšanja u radu su navedene: mogućnosti povećanja proizvodnje mlijeka s povećanjem sadržaja sirovih bjelančevina u suhoj tvari obroka muznih krava, nabavka novijeg, pouzdanijeg silokombajna, te promišljanje o eventualnom prelasku na ekološku proizvodnju gdje bi se povećao udio ispaše, smanjili troškovi proizvodnje krmiva, ali i smanjila proizvodnost krava koja bi trebala biti kompenzirana ekološkim poticajima i smanjenjem troškova.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

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

Broj stranica: 53

Broj grafikona i slika: 13

Broj tablica: 36

Broj literaturnih navoda: 15

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: proizvodnja krmiva, govedarstvo, hranidba

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof.dr.sc. Gordana Bukvić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, V. Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD**Josipa Jurja Strossmayera Univerzity of Osijek****Graduate thesis****Faculty of Agrobiotechnical Sciences****Univerzity Graduate Studies, Plant production, course Plant production****FODDER PRODUCTION FOR CATTLE FEEDING
AT FAMILY FARM VLADO HORVATIĆ FROM BRANJINA**

Antonio Horvatić

Abstract:

The aim of this research was to present the established system of forage production for feeding the cattle on the family farm Vlado Horvatić from Branjina. The data contained in the paper were collected by field research, based on two-year observation through 2017 and 2018. The results were obtained by analysis and synthesis methods, while the conclusions were brought by induction and deduction methods. In this study it was found that mentioned family farm achieved slightly more modest forage incomes, satisfactory calf feeding, satisfactory and even high daily consumption of ST forage in dairy cows and milk production between the national averages. The possible cause of the modest forage yields can be attributed to drought conditions, i.e. to lack of rainfall, to less fertile soils and loss of yields of some slopes due to effects of rainfall during drying on the ground while producing lucerne. In terms of forage production, the biggest perceived disadvantage of the mentioned farm is old and fault – prone forage harvester, which causes malfunction in a key part of the voluminous forage preparation business – silage. The suggestions for improvement of the farm work include: the possibility of increasing milk production with increasing protein content in the dry matter of dairy cows meals, purchasing a newer, more reliable silage harvester and considering a possible switch to organic production, which would lead to an increase of the grazing share, a reduction of the forage production costs, but it would also lead to reduced cow productivity, which should be compensated with environmental incentives and cost reductions.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek**Mentor:** Izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner**Number of pages:** 53**Number of figures:** 13**Number of tables:** 36**Number of references:** 15**Number of appendices:****Original in:** Croatian**Key words:** fodder production, cattle breeding, feeding.**Thesis defended on date:****Reviewers:**

1. Prof.dr.sc. Gordana Bukvić, president
2. Izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
3. Prof.dr.sc.Zvonimir Steiner, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer Univerzity of Osijek, V. Preloga 1.

