

Proizvodnja krmiva za potrebe hranidbe junadi na Poljoprivrednom obrtu Kandrać iz Gunje

Kandrać, Klaudia

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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:151:954072>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-30**



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

Klaudia Kandrać

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Bilinogojstvo

**Proizvodnja krmiva za potrebe hranidbe junadi na
poljoprivrednom obrtu Kandrać iz Gunje**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Klaudia Kandrać

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Bilinogojstvo

**Proizvodnja krmiva za potrebe hranidbe junadi na
poljoprivrednom obrtu Kandrać iz Gunje**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

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

Osijek, 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Klaudia Kandrać

Proizvodnja krmiva za potrebe hranidbe junadi na poljoprivrednom obrtu Kandrać iz Gunje

Sažetak:

Cilj istraživanja bio je prikazati proizvodnju krmiva za hranidbu junadi na poljoprivrednom obrtu Kandrać iz Gunje. Istraživanje je provedeno uvidom u poslovne knjige, proizvodne površine, skladišta i proizvodne objekte. Istraživani poljoprivredni obrt Kandrać proizvodi krmiva za potrebe tova junadi na 48,69 ha oranica od ukupno obrađivanih 92,74 ha. Najveći dio površina namijenjenih proizvodnji krmiva je pod kukuruzom (77 %), a ostatak je pod lucernom i djetelinsko-travnom smjesom. U istraživanoj proizvodnoj godini 2021./2022. ostvareni prinosi zrna kukuruza i silaže nadzemne mase kukuruza bili su niski uslijed ekstremne suše, a lucerne uslijed propadanja prvog otkosa zbog kiše i prorijeđenosti lucerišta zbog poljskih glodavaca. Unatoč suši koja je skoro prepolovila prinose krmnih kultura, prosječni dnevni prirast tjelesne mase junadi je bio vrlo dobar, od 1,25 kg po grlu. Na temelju analize krmnog sustava koji je proučavan, možemo zaključiti da se radi o karakterističnom intenzivnom oraničnom krmnom sustavu, gdje se najveća količina krmiva proizvodi od kukuruza. Uvođenje napasivanja tijekom pašne sezone smanjilo bi troškove proizvodnje krmiva, ali bi i smanjilo brzinu prirasta junadi.

Ključne riječi: proizvodnja krmiva, tov junadi, poljoprivredni obrt

25 stranica, 15 tablica i 8 slika

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

BSc Thesis

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course crop production

Klaudia Kandrać

Fodder production for feeding steers at agricultural craft trade Kandrać from Gunja

Summary:

The investigated agricultural craft Kandrać produces fodder for fattening steers on 48.69 ha of arable land out of a total of 92.74 ha. 77% of the area intended for fodder production is under corn, and the rest is under alfalfa and clover-grass mixture. In the investigated production year 2021/2022 the realized yields of corn grain and whole-crop silage corn were low due to extreme drought, whilst the yield of alfalfa was low due to loss of the first cut because of rain, and because of thin stand of lucerne due to field rodents attack. Despite the drought, which almost halved the yields of fodder crops, the average daily weight gain of the steers was very good, 1.25 kg per head. Based on the analysis of the fodder system that was studied, we can conclude that it is an intensive arable fodder system, where the largest amount of fodder is produced from corn. The introduction of grazing during the grazing season would reduce the cost of feed production, but it would also reduce the average daily gain of steers.

Keywords: fodder production, steers fattening, agricultural craft trade

25 pages, 15 tables and 8 pictures

BSc Thesis 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 |
| 1.1. Cilj istraživanja | 3 |
| 2. MATERIJALI I METODE | 4 |
| 3. REZULTATI I RASPRAVA | 5 |
| 3.1. Položaj, zemljišni resursi i opremljenost mehanizacijom | 5 |
| 3.2. Brojno stanje grla, pasminski sastav stada i tehnologija tova junadi na istraživanom obrtu..... | 13 |
| 3.3. Hranidbena praksa junadi na istraživanom obrtu u 2022.g. | 14 |
| 3.4. Ostvareni prinosi krmiva, ukupna proizvodnja krmiva, bilanca proizvodnje i potrošnje, i primijenjena agrotehnika krmnih kultura | 16 |
| 3.5. Proizvodni pokazatelji tova junadi i procijenjena hranidbena vrijednost obroka | 19 |
| 3.6. Ocjena ustanovljenog krmnog sustava i prijedlog alternativne opcije | 21 |
| 4. ZAKLJUČAK | 23 |
| 5. POPIS LITERATURE | 24 |

1. UVOD

Goveda kao domaće životinje čovjeku daju višestruke koristi: meso, mlijeko, koža, kvalitetni stajski gnoj i radnu snagu (Uremović, 2004.). Goveda su preživači, a zahvaljujući građi probavnog sustava prirodno iskorištavaju biljni pokrov i biljnu masu koji su za ljude nejestivi (zelena biljna masa s pašnjaka i livada, pa čak i brst lišća s drvenaste vegetacije). Zbog toga se goveda ne smatraju konkurentima čovjeku (Uremović, 2004.), pod uvjetom da se hrane samo prethodno navedenim resursima (što je u suvremenoj industrijaliziranoj poljoprivredi ipak rijetkost). Osim što daju korisne proizvode, goveda su se pokazala učinkovitima u krčenju šikara i privođenju kulturi zapuštenih poljoprivrednih površina, i to bez upotrebe mehanizacije, tj. uz minimalne troškove (osobno zapažanje čišćenja šikara između rijeke Save i autoceste Zagreb – Lipovac). Prema Helmeru i sur. (2005.; cit. Melleti, 2016.), oko 8500 godina prije Krista, nakon udomaćivanja koza i ovaca, udomaćeno je i govedo, porijeklom iz nestalog divljeg goveda *Bos primigenius* na području Bliskog istoka. Prema Ivankoviću i Mijiću (2020.) govedo je prvi put udomaćeno oko 10000 godina prije Krista na području tzv. Plodnog polumjeseca od dolina rijeka Eufrata i Tigrisa do Nila. Najstariji nalazi rukotvorina koje prikazuju goveda na području Hrvatske datiraju iz razdoblja neolitika (mlađe kameno doba, oko 5000 godina prije Krista), a pripadaju starčevačkoj, korenovskoj, sopotskoj i vinčanskoj kulturi (Ivanković i Mijić, 2020.).

U svijetu je 2021. godine procijenjen broj uzgajanih goveda na oko milijardu grla (Shahbandeh, 2022.). Prema HAPIH-u (2022.) u Hrvatskoj je krajem 2021. godine bilo 486 tisuća goveda, od čega je bilo 153 tisuće krava. Prema DZS-u (2003.), na području Hrvatske je između 1930. i 1939. uzgajano oko milijun grla goveda, čiji je broj pao ispod 900 tisuća od 1986., s minimumom od 417 tisuća grla 2002. godine.

Suvremeno govedarstvo je u Hrvatskoj specijalizirano prema vrstama proizvoda koji se isporučuju na tržište: 1. mliječno govedarstvo (muzne krave), 2. mesno govedarstvo (tov junadi) i 3. proizvodnja teladi mesnih pasmina goveda (sustavi krava-tele, gdje se stoka tijekom pašne sezone najčešće drži na pašnjacima).

Sa stajališta Poljoprivrednog obrta Kandrać iz Gunje, govedarstvo ima ključnu važnost jer prodaja utovljene junadi predstavlja značajan izvor prihoda. Također, važno je istaknuti da poduzeće postiže podjednaku zaradu i kroz ratarstvo.

Za tov junadi se najčešće koriste mesne pasmine goveda (*charolais*, *limousine*, *hereford*, *angus*), kombinirane pasmine (*simmental*) i križanci mliječne pasmine *friesian* s poboljšivačem *belgijskim plavim govedom*. Tov junadi najčešće započinje s teletom koje je odbijeno od sise, koje ima tjelesnu masu od oko 200 kg/grlu i koje je staro oko 6 mjeseci. S obzirom da se većina teladi mesnih pasmina proizvodi tijekom pašne sezone, početak tova najčešće počinje u jesen, nakon odbića od sise. Suvremeni tov junadi može biti intenzivan, kada se ostvaruju visoki prosječni dnevni prirasti tjelesne mase (oko 1,3 kg/grlu/dan), ekstenzivan s niskim prirastima (oko 0,7 kg/grlu/dan, pa čak i manje, ovisno o kvaliteti krme) ili umjeren (oko 1 kg/grlu/dan). Intenzivan tov omogućuje brzo postizanje završne tjelesne mase od oko 650 ili 700 kg/grlu, što je povezano s kratkim trajanjem tova, do godinu dana. Intenzivnim tovom postiže se dobra prodajna cijena jer se grla prodaju mlada (do 18 mjeseci starosti), kada je meso prilično nježno. Također, kratko razdoblje tova, do godinu dana, povezano je i s malim brojem hranidbenih dana, tj. manjom ukupnom konzumacijom krmiva u odnosu na umjereni ili ekstenzivni tov. Ipak, da bi se postigli svi željeni ciljevi, dnevni obroci u intenzivnom tovu moraju biti bogati energijom i bjelančevinama, a potrebni su i vitaminsko-mineralni dodaci. Ekstenzivni tov u Hrvatskoj je vjerojatno potpuno napušten jer do postizanja izlazne tjelesne mase, junad prestari, pa se meso klasira u goveđe, koje je tvrđe i niže prodajne cijene. Ipak, u razvijenijim ekonomijama, ekstenzivni tov postaje sve popularniji zbog promjene u preferencijama kupaca: kupci žele meso od grla uzgojenih na paši tijekom pašne sezone, i bez hranidbe koncentratima, prvenstveno radi zdravijega mesa, ali i manjih štetnih utjecaja na okoliš u odnosu na intenzivni tov. Na Novom Zelandu su istraživači i farmeri uspjeli postići dobar prosječni prirast tovnje junadi na paši, i to od oko 1 kg/grlu/dan, pa čak i više, zahvaljujući optimalnom upravljanju pašnjačkim resursima i tehnikom napasivanja (Boom, 2014.). Slično su postigli i istraživači s North Dakota State University (Ringwall, 2012.).

Prema NRC-u (1996., cit. Kerley i Lardy, 2007.), za visoke dnevne priraste junadi potrebni su dnevni obroci bogati energijom (oko 70 % TDN jedinica u suhoj tvari obroka) i sirovim bjelančevinama, dok su za umjerene i male priraste potrebe za energijom i bjelančevinama znatno niže (Tablica 1.). Prema istom izvoru, očekivana dnevna konzumacija suhe tvari (ST) obroka je između 2,5 i 2,8 % u odnosu na tjelesnu masu životinje u tovu.

Tablica 1. Ciljana konzumacija i kvaliteta dnevnog obroka za junad u uzrastu (NRC, 1996., cit. Kerley i Lardy, 2007., konzumaciju % od TM-a izračunali autori)

| Tjelesna masa (kg) | Dnevni prirast (kg/dan) | Konzumacija (kgST/dan) | Konzumacija (% TM-a) | TDN (% u ST-u) | SB (% u ST-u) |
|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|---------------|
| 300 | 0,33 | 8,0 | 2,7 | 50 | 7,3 |
| | 0,91 | 8,4 | 2,8 | 60 | 10,2 |
| | 1,38 | 8,2 | 2,7 | 70 | 13,0 |
| 327 | 0,33 | 8,5 | 2,6 | 50 | 7,1 |
| | 0,91 | 9,0 | 2,8 | 60 | 9,7 |
| | 1,38 | 8,7 | 2,7 | 70 | 12,2 |
| 354 | 0,33 | 9,0 | 2,5 | 50 | 6,9 |
| | 0,91 | 9,5 | 2,7 | 60 | 9,2 |
| | 1,38 | 9,3 | 2,6 | 70 | 11,4 |
| 382 | 0,33 | 9,5 | 2,5 | 50 | 6,8 |
| | 0,91 | 10,0 | 2,6 | 60 | 8,8 |
| | 1,38 | 9,8 | 2,6 | 70 | 10,8 |
| 409 | 0,33 | 10,0 | 2,4 | 50 | 6,6 |
| | 0,91 | 10,6 | 2,6 | 60 | 8,4 |
| | 1,38 | 10,3 | 2,5 | 70 | 10,2 |

Najvažnija i najčešća krmiva u intenzivnom tovu junadi u Hrvatskoj su silaža nadzemne mase kukuruza, prekrupa zrna kukuruza i sačme ili pogače zrna uljarica koje preostaju nakon ekstrakcije ulja (soja, uljana repica, suncokret). U obroke se dodaje i nešto pšenične slame kako bi se podigao sadržaj funkcionalnih vlakana potrebnih za funkcioniranje buraga i vrlo mali udio uree (kao jeftina zamjena za biljne bjelančevine). Kao dobar izvor kvalitetnih bjelančevina i vlakana može poslužiti i sijeno ili sjenaža lucerne, te sijeno ili sjenaža djetelinsko-travih smjesa ili livada. Hranidba tovnje junadi u tovu kod slavonskih seljaka prije 50-ak godina oslanjala se prvenstveno na sijeno lucerne i prekrupu kukuruza (vlastiti nalaz), a u novije vrijeme javlja se i alternativa suhog tova: samo sa suhim koncentratima i slamom, odvojeno, i u količini po volji životinje.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je prikazati proizvodnju krmiva za potrebe hranidbe tovnje junadi na poljoprivrednom obrtu Kandrać iz Gunje, hranidbenu praksu tijekom 2022. godine, ostvarene rezultate u biljnoj i stočarskoj proizvodnji, te dati kritički osvrt i prijedloge poboljšanja krmnog sustava.

2. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno izlascima na proizvodne površine, ekonomsko dvorište i staje istraživnog poljoprivrednog obrta, te uvidom u poslovne knjige. Rasprava prikazanih rezultata istraživanja provedena je na temelju literaturnih spoznaja, a zaključci su doneseni metodama analize, sinteze, indukcije i dedukcije.

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Položaj, zemljišni resursi i opremljenost mehanizacijom

Poljoprivredni obrt Kandrać osnovan je 04.12.2007. godine, a osnovao ga je Vlado Kandrać koji je vlasnik i danas. Poljoprivredni obrt Kandrać nalazi se u Gunji na adresi Braće Radića 20. Gunja je smještena u zapadnome Srijemu na lijevoj obali Save, uz sami rub na granici s Bosnom i Hercegovinom i po popisu stanovnika iz 2021. godine imala je 3732 stanovnika.

Poljoprivredno gospodarstvo Kandrać obrađuje 92.74 ha obradive površine na 25 parcela gdje je vidljivo (Tablica 2.) da su površine većinom rascjepkane, ali njihov položaj je zadovoljavajući. Na fotografiji su crvenim obrubom označene površine koje obrađuje istraživani obrt (Slika 1.).

Sve proizvodne površine su u kategoriji oranice. Prosječna veličina oraničnih jedinica je 3.7096 ha, s prosječnom udaljenošću 2.88 km od ekonomskog dvorišta (Tablica 2.).



Slika 1. Pregled zemljišnih resursa istraživanog obrta (izvor: ARKOD preglednik)

Istraživani poljoprivredni obrt smješten je u Gunji, u ravničarskom dijelu sjeveoristočne Hrvatske. Za ovo područje karakteristična je umjerena kontinentalna polusušna klima s oko 585.9 mm oborina godišnje, srednjom dnevnom mjesečnom temperaturom u siječnju 5.94 °C, i 30.52 °C u srpnju.

Istraživani poljoprivredni obrt za proizvodnju krmiva (silaze, sijena i zrna kukuruza) koristi ukupno 92.74 ha zemljišta, pri čemu se površine koriste za oraničnu proizvodnju (Tablica 2.).

Tablica 2. Zemljišni resursi u posjedu ili korištenju istraživanog obrta

| Parcela br. | Kategorija zemljišta | Površina (ha) | Tip posjeda | Udaljenost (km)* |
|-------------|----------------------|---------------|--|------------------|
| 1 | Oranica | 3.18 ha | Vlastito | 4.00 km |
| 2 | Oranica | 14.15 ha | Općinsko, zakup | 3.70 km |
| 3 | Oranica | 9.65 ha | Općinsko, zakup | 3.70 km |
| 4 | Oranica | 1.43 ha | Privatno, dogovor | 3.30 km |
| 5 | Oranica | 3.65 ha | Vlastito | 3.70 km |
| 6 | Oranica | 25.21 ha | Vlastito | 3.80 km |
| 7 | Oranica | 0.56 ha | Vlastito | 0.70 km |
| 8 | Oranica | 2.50 ha | Privatno, dogovor | 1.90 km |
| 9 | Oranica | 1.40 ha | Vlastito | 3.90 km |
| 10 | Oranica | 0.94 ha | Vlastito | 3.00 km |
| 11 | Oranica | 1.92 ha | Vlastito | 3.6 0km |
| 12 | Oranica | 0.69 ha | Vlastito | 0.70 km |
| 13 | Oranica | 0.75 ha | Privatno, dogovor | 0.80 km |
| 14 | Oranica | 0.68 ha | Privatno, dogovor | 2.60 km |
| 15 | Oranica | 0.67 ha | Privatno, dogovor | 0.80 km |
| 16 | Oranica | 2.82 ha | Privatno, dogovor | 3.80 km |
| 17 | Oranica | 3.25 ha | Vlastito- 2 ha, Privatno, dogovor- 1,25 ha | 3.30 km |
| 18 | Oranica | 2.03 ha | Privatno, dogovor | 2.20 km |
| 19 | Oranica | 0.64 ha | Privatno, dogovor | 2.10 km |
| 20 | Oranica | 3.68 ha | Privatno, dogovor | 3.10 km |
| 21 | Oranica | 2.26 ha | Vlastito | 4.20 km |
| 22 | Oranica | 6.50 ha | Općinsko, zakup | 1.40 km |
| 23 | Oranica | 0.94 ha | Vlastito | 3.80 km |
| 24 | Oranica | 2.24 ha | Vlastito | 4.00 km |
| 25 | Oranica | 1.00 ha | Vlastito | 4.00 km |
| Ukupno: | | 92.74 ha | Prosječno: | 2.88 km |

Oranice su smještene u selu, na ravnom terenu i na dubokom tlu (Slika 2.). Oranice su poljoprivredne površine koje se koriste za obradu i uzgoj raznih biljnih kultura kao što su žitarice, leguminoze, voće i povrće. Ulaganje u obradivo zemljište temelj je za proizvodnju hrane i sirovina koje su ključne za prehrambene potrebe ljudi i životinja.



Slika 2. Oranica u posjedu istraživanog obrta (Foto: K. Kandrać, 2022.)

Istraživani poljoprivredni obrt se za proizvodnju krmiva koristi vlastitom mehanizacijom koja je prikazana u Tablici 3.

Tablica 3. Opremljenost sredstvima poljoprivredne mehanizacije na istraživanom obrtu

| Stroj br. | Naziv | Godina proizvodnje | Snaga (ks) ili radni zahvat (m) |
|-----------|---|--------------------|---------------------------------|
| 1 | Kombajn Deutz-Fahr 6090 HTS | 2012. | 360.73 ks |
| 2 | Traktor Rakovica 65 s kabinom | 2009. | 64.37 ks |
| 3 | Traktor John Deere 6820 s kabinom | 2002. | 132.7 ks |
| 4 | Kukuruzni heder Capello Quasar F6 fiksni | 2018. | 4.2 m |
| 5 | Plug Euromat 3S-XMS 1050 WAHOO 3 brazde | 2005. | 1.05 m |
| 6 | Traktorska prskalica M-612 | 2008. | 600 l, 12 m |
| 7 | Rotaciona kosilica 1.85 sa razbacivačem i hidraulikom Banrol | 2019. | 1.85 m |
| 8 | Prednji traktorski utovarivač John Deere 643 R 1pcs | 2023. | 2.20 m |
| 9 | Skupljač sijena Sunce | 2022. | 1.80 m |
| 10 | Podrivač OLT Mighty-M 605 | 2017. | 2.00 m |
| 11 | Rau drljača 4,20 (zuba) | 2013. | 4.20 m |
| 12 | Mješaona za stočnu hranu | 2006. | 7.38 ks, 2.95ks |
| 13 | Standardne vilice za bale | 2023. | |
| 14 | Traktorski rasipač za umjetno gnojivo RAUCH-AXIS 30.1 | 2014. | 3 t |
| 15 | Traktorska sijačica za soju- OLT Tip: PSK-7 | 2007. | 3.5 m |
| 16 | Traktorska sijačica za kukuruz-OLT Tip: PSK- 4+2 | 1995. | 4.2 m |
| 17 | Hidraulični kran za džambo vreće-Best machne-BBL-LONG | 2017. | 1 t |
| 18 | Tanjurača-OLT Drava 36 | 2005. | 5.4 m |
| 19 | Vučena ratarska prskalica AgM 2018 | 2005. | 18 m, 2200 l |
| 20 | Heder za žitarice | 2013. | 7.20 m |

Istraživani obrt posjeduje ukupno 5 štala, pri čemu je na slici prikazana jedna od njih (Slika 3.). Tijekom cijele godine, junad se kontinuirano smješta i hrani unutar štale. Štala je opremljena automatskim pojilicama (koje se ne smrzavaju zimi), a s prednje strane se nalazi hranidbeni stol na kojem se poslužuje miješani obrok sastavljen od svih potrebnih komponenti. Navedene štale se razlikuju po površini i kapacitetu za držanje junadi (Tablica 4.).

Tablica 4. Površina štale i kapacitet za držanje junadi na istraživanom obrtu

| Štala br. | Površina štale | Kapacitet za držanje junadi |
|-----------|--------------------|-----------------------------|
| 1. | 50 m ² | 25 |
| 2. | 100 m ² | 50 |
| 3. | 60 m ² | 30 |
| 4. | 40 m ² | 20 |
| 5. | 20 m ² | 10 |
| | Ukupno: | 135 |



Slika 3. Štala za junad na istraživanom obrtu (Foto: K. Kandrać, 2022.)

Istraživani obrt skladišti silažu, sijeno, slamu i kukuruz u slijedećim objektima:

1. Horizontalni silos površine 163.68 m² i kapaciteta 200 t silaže (Slika 4.)
2. Pokrivač za rolo bale površine 500 m² i kapaciteta 82.5 t sijena i slame (Slika 6.)
3. Skladište za zrnatu robu kapaciteta 50 t zrna kukuruza (Slika 7.)

Silaža je fermentacijom konzervirana krma biljnog porijekla, poput kukuruza, trave ili sijena koja se koristi kao krmivo za stoku. U vodoravnim silosima silaža se slaže u slojeve, a zatim zbija kako bi se spriječilo kvarenje i oksidacija. Ovi silosi obično imaju veliki kapacitet i omogućuju jednostavan pristup silaži tijekom hranjenja stoke. Prednosti horizontalnih silažnih silosa su manji gubici hranjivih tvari i niži troškovi izgradnje. Pravilno upravljanje silažom također je važno kako bi se osigurala visoka kvaliteta krme i odgovarajuća hranidba životinja. Silaža je ukusno krmivo koje ima mogućnost duljeg čuvanja. Proces siliranja obuhvaća faze početne oksidacije, zatim octeno vrenje, mliječno-kiselo vrenje, smirivanje procesa vrenja te naknadno maslačno vrenje. Za dobru sabijenost silaže potreban je pravilan nagib gaženja direktno uz zid silosa.



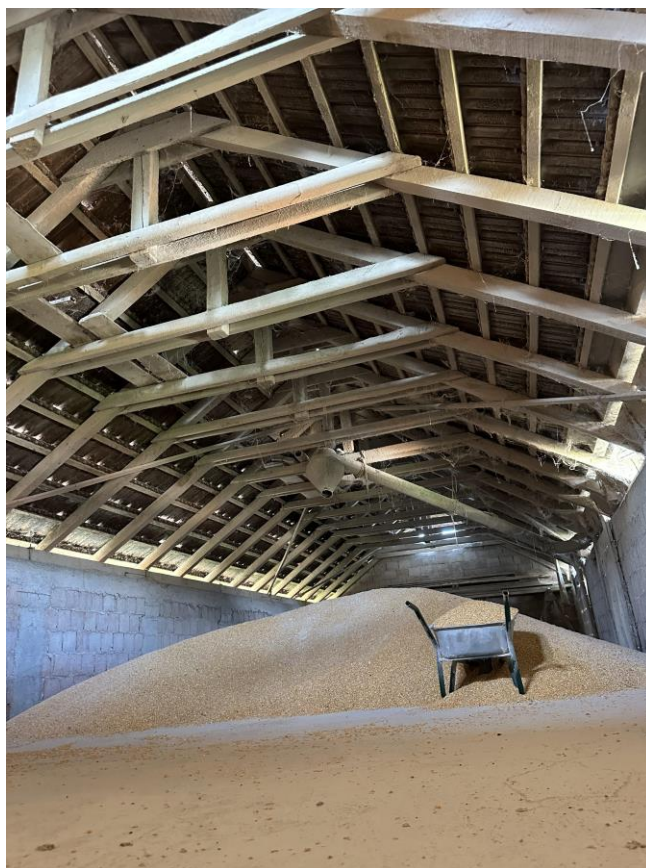
Slika 4. Skladištenje silaže nadzemne mase kukuruza na istraživanom obrtu (Foto: K. Kandrać, 2022.)



Slika 5. Gaženje silaže na istraživanom obrtu (Foto: K. Kandrać, 2022.)



Slika 6. Skladištenje sijena na istraživanom obrtu (Foto: K. Kandrać, 2022.)



Slika 7. Skladištenje zrna kukuruza na istraživanom obrtu (Foto: K. Kandrać, 2022.)

Skladištenje zrna kukuruza je ključno kako bi se osigurala dugotrajna i kvalitetna opskrba krmivima. Proizvodi se skladište na uobičajen način, odmah nakon berbe i žetve, ili uz određene predradnje (dodatno sušenje i dosušivanje). Tijekom skladištenja, pod utjecajem određenih čimbenika, dolazi do promjena u biokemijskim, fizikalnim i kemijskim procesima. Poljoprivredni proizvodi tijekom skladištenja podložni su napadima mikroorganizama, bolesti, insekata, a ponekad i ptica i glodavaca. Redovna kontrola također igra važnu ulogu u skladištenju proizvoda. Ako se uskladišteni proizvodi ne prate i ne kontroliraju, može doći do klijanja, samozagrijavanja i napada štetnih organizama.

Skladištenje kukuruza omogućuje očuvanje proizvedenog viška hrane za kasniju upotrebu, osiguravajući stabilnost i kontinuitet opskrbe. Izuzetno je važno održavati optimalne uvjete skladištenja, uključujući temperaturu, vlažnost i kontrolu ventilacije, kako bi se izbjeglo stvaranje okruženja pogodnog za štetnike. Održivo skladištenje usmjereno je na učinkovito korištenje resursa, smanjenje gubitka hrane i smanjenje negativnih učinaka na okoliš.

3.2. Brojno stanje grla, pasminski sastav stada i tehnologija tova junadi na istraživanom obrtu

2022. godine u tov je ušlo 193 teladi, u dva navrata. Telad su bila križanci pasmina za proizvodnju mesa i mlijeka (Slika 8.). Prosječna tjelesna masa teleta na ulazu u tov je bila oko 98 kg/grlu, a starost 1-2 mjeseca. Po ulasku u tov telad se počinje privikavati na silažu. Prvih dana je obrok sastavljen od kvalitetnog sijena, smjese koncentrata i prekrupe kukuruza, a postupno se uvodi sve veći udio silaže, odnosno silaža se dodaje kada telad dosegne tjelesnu masu od 200 kilograma.



Slika 8. Telad na istraživanom obrtu (Foto: K. Kandrać, 2022.)

Kompletni dnevni obrok se poslužuje dvaput na dan. Komponente se miješaju ručno prije posluživanja. Silaža nadzemne mase kukuruza se iz silosa izuzima pomoću traktorskih vila. Jutarnji obrok započinje kvalitetnom smjesom sijena kako bi se osigurala potrebna količina vlakana i hranjivih tvari. Za idealnu ravnotežu proteina, vitamina i minerala za rast i razvoj koristi se koncentrirana krma. Jutarnji obrok završava svježom vodom koja je ključna za hidraciju. Večernji obrok je identičan jutarnjem. Starija junad ima složeniju ishranu dok mlađa junad ima jednostavniju.

3.3. Hranidbena praksa junadi na istraživanom obrtu u 2022.g.

Mjesečna i godišnja potrošnja komponenti cjelokupnog miješanog obroka za hranidbenu skupinu „mlađa junad“ prikazani su u Tablici 6., a za hranidbenu skupinu „starija junad“ u Tablici 5. U tablici 7. prikazana je hranidbena skupina za „telad“.

Tablica 5. Utrošak krmiva po mjesecima (kg), ukupni utrošak (Σ) i ukupni utrošak suhe tvari (Σ ST) u hranidbi starije junadi na istraživanom obrtu

| Mjesec hranidbe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Σ |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Sijeno lucerne (kg) | 2350 | 2400 | 2450 | 2550 | 2650 | 2680 | 2700 | 2750 | 2800 | 2850 | 2900 | 3000 | 32080 |
| Sijeno DTS (kg) | 1180 | 1080 | 1398 | 1410 | 1550 | 1650 | 1860 | 2015 | 2100 | 2250 | 2280 | 2387 | 21160 |
| Prekrupa kukuruza (kg) | 6650 | 7000 | 7350 | 7700 | 8050 | 8400 | 8750 | 9450 | 1015 0 | 1050 0 | 1085 0 | 1120 0 | 10605 0 |
| Silaža nadzemne mase kukuruza (kg) | 1000 0 | 1200 0 | 1300 0 | 1400 0 | 1500 0 | 1600 0 | 1700 0 | 1800 0 | 1950 0 | 2150 0 | 2180 0 | 2220 0 | 20000 0 |
| Kupovni koncentrat (kg) | 760 | 800 | 840 | 880 | 920 | 960 | 1000 | 1080 | 1160 | 1200 | 1240 | 1280 | 12120 |
| Ukupno ST (kg) | 2094 0 | 2328 0 | 2503 8 | 2654 0 | 2817 0 | 2969 0 | 3131 0 | 3329 5 | 3571 0 | 3830 0 | 3907 0 | 4006 7 | 37141 0 |

* DTS = djetelinsko-travna smjesa.

Tablica 6. Utrošak krmiva po mjesecima (kg), ukupni utrošak (Σ) i ukupni utrošak suhe tvari (Σ ST) u hranidbi mlade junadi na istraživanom obrtu

| Mjesec hranidbe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Σ |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Sijeno DTS (kg) | 600 | 675 | 720 | 750 | 825 | 855 | 870 | 900 | 960 | 975 | 990 | 1050 | 10170 |
| Prekrupa kukuruza (kg) | 250 | 300 | 325 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 625 | 650 | 675 | 700 | 5825 |
| Silaža nadzemne mase kukuruza (kg) | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 20400 |
| Kupovni koncentrat (kg) | 500 | 600 | 650 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1250 | 1300 | 1350 | 1400 | 11650 |
| Ukupno ST (kg) | 1950 | 2375 | 2695 | 3000 | 3425 | 3805 | 4170 | 4700 | 5035 | 5325 | 5615 | 5950 | 48045 |

Tablica 7. Utrošak krmiva po mjesecima (kg), ukupni utrošak (Σ) i ukupni utrošak suhe tvari (Σ ST) u hranidbi teladi na istraživanom obrtu

| Mjesec hranidbe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Σ |
|--------------------|---|---|---|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Sijeno DTS | / | / | / | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 650 | 750 | 900 | 4850 |
| Prekrupa kukuruza | / | / | / | 300 | 375 | 450 | 525 | 600 | 675 | 750 | 825 | 900 | 5400 |
| Kupovni koncentrat | / | / | / | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 1800 |
| Ukupno ST(kg) | / | / | / | 700 | 850 | 1000 | 1150 | 1300 | 1450 | 1650 | 1850 | 2100 | 12050 |

3.4. Ostvareni prinosi krmiva, ukupna proizvodnja krmiva, bilanca proizvodnje i potrošnje, i primijenjena agrotehnika krmnih kultura

U Tablici 8. prikazana je ukupna godišnja proizvodnja i potrošnja pojedinih krmiva u istraživanom razdoblju, te se uočava da istraživani obrt proizvodi približno jednako svojoj godišnjoj potrošnji.

Tablica 8. Bilanca godišnje proizvodnje i potrošnje krmiva na istraživanom obrtu

| Krmivo | Površina (ha) | Prinos 2022.g. (kg/ha) | Proizvodnja 2022.g. (kg/god.) | Potrošnja 2022. (kg/god.) | Razlika (kg/god.) |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Silaža nadzemne mase kukuruza | 6.00 ha | 40.000 | 240.000 | 220.400 | 19.600 |
| Sijeno lucerne | 5.50 ha | 6.400 | 35.200 | 32.080 | 3.120 |
| Sijeno DTS | 5.60 ha | 6.800 | 38.080 | 36.180 | 1.900 |
| Slama pšenice | | | | 53.000 | -53.000 |
| Zrno kukuruza | 31.59 ha | 6.500 | 205.335 | 115.775 | 89.560 |
| Kupovni koncentrat za tovnu junad | | | | 23.770 | -23.770 |
| Kupovni koncentrat za telad | | | | 1.800 | -1.800 |
| Ukupno ha | 48.69 ha | | | | |

Niski ostvareni prinosi zrna kukuruza i silaže nadzemne mase kukuruza bili su posljedica ekstremne suše tijekom vegetacije kukuruza u 2022. godini (DHMZ, 2023.) i skromne dušične gnojidbe od samo 170 kg/ha čistoga dušika, u skladu s Nitratnom direktivom.

Prvo košenje lucerne je bilo neuspješno zbog obilnih padalina, a glodavci su dodatno smanjili broj biljaka na starijim dijelovima lucerišta.

Primijenjena agrotehnika na usjevu kukuruza za proizvodnju silaže nadzemne mase uključivala je slijedeće:

Osnovnu obradu tla čime se tlu omogućuje povoljno stanje prema zahtjevima biljaka u uzgoju, a također se osigurava i zaštita tla. Zaoravanje biljnih ostataka od prethodne kulture u zimskom razdoblju te zaoravanje stajnjaka 14 t/ha. U rano proljeće se kreće s zatvaranjem zimske brazde, zatim od 10. do 25. travnja je optimalno razdoblje za sjetvu. Predsjetvena gnojidba uključivala je 110 kg/ha uree, 250 kg/ha 15-15-15, koja se unosi predsjetvenom pripremom tla.

Ukupna količina datoga dušika od 170 kg/ha (Tablica 9.) bila je znatno manja od iznošenja dušika ciljanim prinosom od 60 t/ha silažne mase ili 20 t/ha čiste suhe tvari (takav prinos iznosi oko 250 kg/ha dušika, Gantner i sur., 2021.) zbog ograničenja važećom Nitratnom direktivom. Sijanje hibrida P0725, FAO 570 na gustoću od 75 000 biljaka/ha. Zaštita bilja provodi se kada je biljka u fazi 3 do pet listova. Kad kukuruz dostigne visinu 25 do 30 cm provodi se korekcija protiv korova, ako je potrebno. Siliranje se obavlja kada je vlažnost stabljike 60 do 70 %, u fazi voštane zrelosti. Optimalna visina reza biljke kukuruza je 20 do 25 cm. Optimalna temperatura siliranja je 20 do 25 °C vanjske temperature.

Tablica 9. Sumarni prikaz gnojidbe za usjev kukuruza u 2021. godini

| Gnojivo | Dozacija (kg/ha) | N (kg/ha) | P ₂ O ₅ (kg/ha) | K ₂ O (kg/ha) |
|---------------|------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------|
| Stajnjak | 14000 | 82 | 35 | 74 |
| Urea (46 % N) | 110 | 50.5 | | |
| NPK 15:15:15 | 250 | 37.5 | 37.5 | 37.5 |
| | Ukupno hraniva: | 170 | 72.5 | 111.5 |

Tablica 10. Rezultati ispitivanja Stajnjaka- goveđe kruto stajsko

| Kemijski laboratorij(lokacija Osijek) | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|--------------------|----------|
| I-1 Kemijska ispitivanja | | | | |
| PARAMETAR ISPITIVANJA | METODA ISPITIVANJA | TEHNIKA ISPITIVANJA | MJERNA JEDINICA | REZULTAT |
| Vlaga | RU-314-02* | - | % | 76.2 |
| Suha tvar | Izračun | - | % | 23.8 |
| Ukupni dušik | RU-315-02* | - | % | 0.586 |
| Pepeo | RU-404-01 | gravimetrija | % | 2.29 |

*-akreditirana metoda prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017

Tablica 11. Sadržaj metala i metaloida u krutom stajskom gnoju

| Kemijski laboratorij(lokacija Osijek) | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|--------------------|----------|
| I-5 Ispitivanje metala i metaloida | | | | |
| PARAMETAR ISPITIVANJA | METODA ISPITIVANJA | TEHNIKA ISPITIVANJA | MJERNA JEDINICA | REZULTAT |
| Kalij (K) | RU-305-05 | ICP-MS | % | 0.44 |
| Fosfor (P) | RU-437-01 | spektrofotometrijski | % | 0.11 |

Primijenjena agrotehnika na usjevu lucerne za proizvodnju sijena uključivala je slijedeće:

Lucerište je zasnovano 2020. godine od 15. ožujka do 5. travnja u proljetnom roku sjetve s normom sjetve od 15 kg/ha sjemena sorte OS66. Gnojidba pred sjetvu uključivala je 100 kg/ha uree i 300 kg/ha 15-15-15. Ukupna površina lucerišta zasnovana je u četiri navrata (Tablica 12.).

Primijenjena agrotehnika na usjevu djetelinsko-travne smjese za proizvodnju sijena identična je agrotehnici koja se primjenjuje kod lucerne. U proljetnom razdoblju sjetve, koje traje od 15. ožujka do 5. travnja, korištena je norma sjetve 20 kg/ha sjemena mješavine crvene djeteline i talijanskog ljulja. Gnojidba pred sjetvu uključivala je 100 kg/ha uree i 300 kg/ha 15-15-15. Ukupna površina djetelinsko travne smjese zasnovana je u četiri navrata.

Tablica 12. Vremenski raspored košnji DTS-a

| Otkosi | Datum košnje |
|----------|--------------|
| 1. otkos | 15.05. |
| 2. otkos | 20.06. |
| 3. otkos | 25.07. |
| 4. otkos | 30.08. |

3.5. Proizvodni pokazatelji tova junadi i procijenjena hranidbena vrijednost obroka

Prosječna ulazna masa teladi je 98 kg/grlu, a prosječna izlazna 554.25 kg/grlu. Ukupni prirast tjelesne mase je 456.25 kg/grlu tijekom prosječno 365 dana tova, što odgovara prosječnom dnevnom prirastu od 1.25 kg/grlu/dan. Na istraživanom obrtu u 2022. godini je isporučeno 76 junadi, od teladi kupljene u 2021. godini. U 2022. godini kupljeno je 117 teladi u dvije ture. Uginulo je 4 teleta, što znači da su gubitci bili minimalni.

Prirast junadi se može smatrati dobrim jer je pokazatelj zdravlja, dobrobiti i dobre uhranjenosti stoke. Poboljšanje kvalitete znači da su životinje adekvatno uhranjene, da imaju pristup odgovarajućim količinama kvalitetne krme, vode i odgovarajuće njege. Goveda koja brzo dobivaju na težini su zdravija, otpornija na bolesti i imaju bolji imunološki sustav osim ako dobivaju obroke prebogat koncentratima, pa imaju vrlo brzi prirast, i posljedično slab imunitet.

Prema ukupnoj godišnjoj potrošnji krmiva i tablicama hranidbenih vrijednosti krmiva (Gantner i sur., 2021.) izračunata je hranidbena vrijednost primijenjenih obroka za stariju junad (Tablica 13.) i mlađu junad (Tablica 14.).

Tablica 13. Procijenjena hranidbena vrijednost obroka za stariju junad procijenjena prema godišnjoj potrošnji krmiva i hranidbenoj vrijednosti krmiva (Gantner i sur., 2021.)

| Krmivo | Godišnja potrošnja (kg) | Sadržaj ST (%) | Godišnja potrošnja ST (%) | Udio u obroku (%) | SB (% u ST) | TDN (% u ST) | SV (% u ST) |
|-------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|
| Sijeno lucerne | 32.080 | 85 | 27.268 | 13 | 19 | 58 | 28 |
| Sijeno DTS | 21.160 | 85 | 17.986 | 8 | 12.6 | 66 | 30 |
| Zrno kukuruza | 106.050 | 87 | 92.264 | 42 | 10.6 | 89 | 2.6 |
| Silaža nadzemne mase kukuruza | 200.000 | 35 | 70.000 | 32 | 8.1 | 73 | 20 |
| Koncentrat | 12.120 | 87 | 10.544 | 5 | 18.0 | 86 | 9.5 |
| | | | | Udio: | 11.4 | 77.9 | 14.0 |

Tablica 14. Procijenjena hranidbena vrijednost obroka za mlađu junad procijenjena prema godišnjoj potrošnji krmiva i hranidbenoj vrijednosti krmiva (Gantner i sur., 2021.)

| Krmivo | Godišnja potrošnja (kg) | Sadržaj ST (%) | Godišnja potrošnja ST (%) | Udio u obroku (%) | SB (% u ST) | TDN (% u ST) | SV (% u ST) |
|-------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|
| Sijeno DTS | 10.170 | 85 | 8.645 | 28 | 12,6 | 66 | 30 |
| Zrno kukuruza | 5.825 | 87 | 5.068 | 16 | 10,6 | 89 | 2.6 |
| Silaža nadzemne mase kukuruza | 20.400 | 35 | 7.140 | 23 | 8,1 | 73 | 20 |
| Koncentrat | 11.650 | 87 | 10.136 | 33 | 39,4 | 86 | 13 |
| | | | | Udio: | 20.0 | 77.9 | 17.7 |

Unatoč tome što procijenjena vrijednost primijenjenih obroka pokazuje visoke energetske vrijednosti (77,9 % TDN-a u suhoj tvari obroka), vjeruje se da je aktualna energetska vrijednost obroka bila mnogo niža jer je udio zrna u silaži nadzemne kukuruza u 2022. godini bio vrlo nizak zahvaljujući jakoj suši (DHMZ, 2023.), te da je i energetska vrijednost korištenog sijena bila niža od tablične jer su se tijekom manipulacije i baliranja javljali gubitci otpadanja lista koji je najhranjiviji dio biljne mase. Ostvareni prosječni dnevni prirast tjelesne mase od 1,25 kg/dan mogao je upućivati na energetska vrijednost obroka od oko 65 % TDN-a (Tablica 1.).

3.6. Ocjena ustanovljenog krmnog sustava i prijedlog alternativne opcije

Ako je visoki prosječni dnevni prirast junadi glavni cilj, tada se ustanovljeni krmni sustav može smatrati zadovoljavajućim jer je ostvareni prosječni dnevni prirast junadi bio 1.25 kg/dan. Ostvareni prinosi zrna kukuruza od 6.5 t/ha i silaže nadzemne mase kukuruza od 40 t/ha smatraju se niskima, ali nisu bili posljedica loše agrotehnike, već su bili posljedica ekstremne suše u 2022. godini (DHMZ, 2023.). Nizak prinos lucerne bio je posljedica propadanja prvog otkosa uslijed kiše, te prorijeđenosti lucerišta zbog šteta od poljskih glodavaca.

Na temelju razmatranja ustanovljenoga krmnog sustava može se zaključiti da je istraživani sustav tipični intenzivni oranični krmni sustav u kojem se troši najviše krmiva podrijetlom od kukuruza, i u kojem je kukuruz zastupljen na najvećem dijelu proizvodnih površina (Tablica 15.).

Tablica 15. Udio površina krmnih kultura u ustanovljenom krmnom sustavu istraživanog obrta

| Krmna kultura | Površina (ha) | Udio u ukupnoj površini krmnih kultura (%) |
|--|---------------|--|
| Kukuruz za zrno i silažu nadzemne mase | 37.59 ha | 77.2 % |
| Lucerna za sijeno | 5.50 ha | 11.3 % |
| DTS za sijeno | 5.60 ha | 11.5 % |

Takav krmni sustav zahtijeva mnogo energije za obradu tla, njegu i žetvu usjeva. Moguća alternativa kojom bi se smanjila potrošnja energije jest napasivanje tovne junadi tijekom pašne sezone. Iako prirasti junadi na kvalitetnoj paši mogu biti dobri (oko 1 kg/dan/grlu, Gantner i sur., 2021.), takvi prirasti su ispod ambicija istraživanoga poljoprivrednog obrta. Kakogod, ako bi se sporiji prirast junadi mogao ekonomski kompenzirati boljom prodajnom cijenom žive junadi i smanjenjem troškova dizelskog goriva, sjemena kukuruza i herbicida, tada bi uvrštanje napasivanja moglo biti prihvatljiva opcija za istraživani poljoprivredni obrt. U slučaju takve modifikacije krmnoga sustava, značajan dio površina

pod kukurzom bio bi zamijenjen površinama pod travno-djetelinskim smjesama (TDS) za napasivanje junadi. Za održavanje jednakoga proizvodnog outputa (broja i mase utovljene junadi), površina travno-djetelinskih smjesa za napasivanje trebala bi biti veća od smanjenja površina pod silažnim kukuruzom jer su prinosi TDS-a manji negoli silažnog kukuruza.

4. ZAKLJUČAK

Istraživani poljoprivredni obrt Kandrać proizvodi krmiva za potrebe tova junadi na 48.69 ha oranica od ukupno obrađivanih 92.74 ha. Najveći dio površina namijenjenih proizvodnji krmiva je pod kukuruzom (77 %), a ostatak je pod lucernom i djetelinsko-travnom smjesom. U istraživanoj proizvodnoj godini 2021./2022. ostvareni prinosi zrna kukuruza i silaže nadzemne mase kukuruza bili su niski uslijed ekstremne suše, a lucerne uslijed propadanja prvog otkosa zbog kiše i prorijeđenosti lucerišta zbog poljskih glodavaca. Unatoč suši koja je skoro prepolovila prinose krmnih kultura, prosječni dnevni prirast tjelesne mase junadi je bio vrlo dobar, od 1.25 kg po grlu. Na temelju analize krmnog sustava koji je proučavan, možemo zaključiti da se radi o karakterističnom intenzivnom oraničnom krmnom sustavu, gdje se najveća količina krmiva proizvodi od kukuruza. Uvođenje napasivanja tijekom pašne sezone smanjilo bi troškove proizvodnje krmiva, ali bi i smanjilo brzinu prirasta junadi.

5. POPIS LITERATURE

1. Boom, C. (2014.): Growing cattle fast on pasture. Fact sheet June 2014. Beef + lamb New Zealand. <https://beeflambnz.com/sites/default/files/factsheets/pdfs/fact-sheet-119-growing-cattle-fast-on-pasture.pdf>
2. DHMZ (2023.): Detaljna analiza suše 2022. Državni hidrometeorološki zavod. Zagreb. Objave na internet stranici: https://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=onn¶m=objave&el=zanimljivosti&daj=zn02092022
3. DZS (2003.): Statistički ljetopis 2003. Državni zavod za statistiku. Zagreb
4. HAPIH (2022.): Govedarstvo. Godišnje izvješće 2021. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. Osijek
5. Helmer, D., Gourichon, L., Monchot, H., Peters, J., Saña Seguí, M. (2005.): Identifying early domestic cattle from Pre-Pottery Neolithic sites on the Middle Euphrates using sexual dimorphism. In: Vigne, J-D., Helmer, D., Peters, J. (Eds): First steps of animal domestication. New archaeozoological approaches. London: Oxbow Books: p.86-95.
6. Ivanković, A., Mijić, P. (2020.): Govedarstvo. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu i Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Zagreb.
7. Melletti, M. (2016.): Cattle Domestication: from Aurochus to Cow. Cambridge University Press Earth and Life Sciences Blog. <https://www.cambridgeblog.org/2016/02/cattle-domestication-from-aurochs-to-cow/>
8. Posavi, M., Ozimec, R., Ernoić, M., Poljak, F. (2004.): Enciklopedija hrvatskih domaćih životinja. Katarina Zrinski. Varaždin.
9. Ringwall, K. (2012.): Reaching Maximum Gains on Grass Beef. The Cattle Site. Global Ag Media. <https://www.thecattlesite.com/articles/3228/reaching-maximum-gains-on-grass-beef>

10. Shahbandeh, M. (2022.): Number of cattle worldwide from 2012 to 2022. Statista web-site: <https://www.statista.com/statistics/263979/global-cattle-population-since-1990/>
11. Uremović, Z. (2004.): Govedarstvo. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb