

TEHNIKA SPREMANJA SIJENA LUCERNE NA OBITELJSKOM GOSPODARSTVU

TECHNIQUES FOR STORAGE OF ALFALFA HAY ON A FAMILY FARM

Irena Rapčan, Mihaela Oroz, Daria Galić Subašić

SAŽETAK

Za potrebe ovog rada obavljen je pregled i prikupljeni podaci o tehnici spremanja sijena lucerne na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Oroz u 2023/2024. godini. Osim lucerne na površinama gospodarstva uzgajaju se kukuruz, ozimi ječam i ozima pšenica. Bave se stočarstvom, a hranu za stoku pripremaju sami. Lucerna se proizvodi na oko jedan hektar za potrebe hranidbe konja, najviše tijekom zimskog razdoblja, a u prosjeku se kosi četiri puta godišnje u fazi početka cvatnje. Na temelju prikupljenih podataka zaključeno je da je priprema sijena lucerne za hranidbu konja obavljena pravodobno kako bi se sačuvala hranidbenu vrijednost, uz racionaliziranje gubitaka. Strojeve na gospodarstvu vlasnici pravilno održavaju tijekom sezone te pravilno skladište i konzerviraju van sezone uporabe.

Ključne riječi: voluminozna krmiva, tehnika spremanja, konjogojstvo, hranidba

ABSTRACT

For the purposes of this work, a review was conducted and data was collected on the technique of preparing alfalfa hay on the Oroz family farm in 2023/2024. In addition to alfalfa, corn, winter barley and winter wheat are grown on the farm. They are engaged in livestock farming, and they prepare the feed for the livestock themselves. Alfalfa is produced on about one hectare for the needs of feeding horses, mostly during the winter period, and is mowed on average four times a year at the beginning of flowering. Based on the data collected, it was concluded that the preparation of alfalfa hay for feeding horses was carried out in a timely manner in order to preserve the nutritional value,

while rationalizing losses. The owners properly maintain the machinery on the farm during the season and properly store and preserve it outside of the season of use.

Keywords: voluminous fodder, preparation technique, horse breeding, feeding

UVOD

Proces udomaćivanja konja vjerojatno se odvijao na više kontinenata kroz pet do šest tisuća godina. Tijekom tog vremena postupno su nastali različiti tipovi konja (pa i pasmine), oblikovani prirodnim uvjetima (klimom i tlom) te hranidbom, koja je ovisila o paši na kojoj su konji sami birali između različitih trava. Prema Kralik i sur. (2011.), konji po svojoj anatomiji probavnog sustava pripadaju skupini biljojeda nepreživača. Čovjek je uveo nove sirovine u hranidbu konja, posebice žitarice, bjelančevinaste koncentrate, vitamine i minerale. Njihov probavni sustav je prilagođen probavi voluminozne hrane bogate vodom i sirovim vlaknima (Šerman, 2001.). Prema Luce i Johnsonu (2008.), konji su po svojoj prirodi konzumenti voluminoznih krmiva, što ljudi nažalost često previđaju u svojim nastojanjima da postignu bolje performanse ili brži rast. Potrebe odraslih konja koji nisu izloženi fizičkim naporima mogu se zadovoljiti samo voluminoznim krmivima. U hranidbi konja danas najveću vrijednost imaju livadne trave, mahunarke, neke korjenjače, tikvenjače i gomoljače. Zeleno krmno bilje s prirodnih travnjaka je glavna hrana ljeti, dok se za hranidbu tijekom zime zeleno krmno bilje konzervira. Lucerna je jedna od mahunarki koja ima najveću vrijednost za hranidbu konja, ali i goveda i svinja, daje dobre prinose, bogata je bjelančevinama, kalcijem i karotinom, a odnos kalcija i fosfor je postojan. Lucerna daje mnogo veće prinose sijena negoli livade i trajni travnjaci. Prema službenoj statistici (DZS, 2018.) nacionalni prosjek se kretao između 5,8 i 8,1 t/ha za razdoblje od 2013. do 2017. Sijeno lucerne je kvalitetno i jedno od najukusnijih sijena. Jedan od najvažnijih razloga zbog kojih se lucerna smatra jednom od najcjenjenijih krmnih kultura leži u činjenici njezine raznorodne primjene, jer se lucerna nakon što je jednom zasijana upotrebljava kontinuirano četiri do pet godina. Pritom svake godine tijekom vegetacije daje četiri do pet otkosa. Lucernu treba kositi u punoj cvatnji, jer u prezreлом stanju sadrži saponine koji kod konja mogu izazvati različite smetnje (Šerman, 2001.).

MATERIJAL I METODE

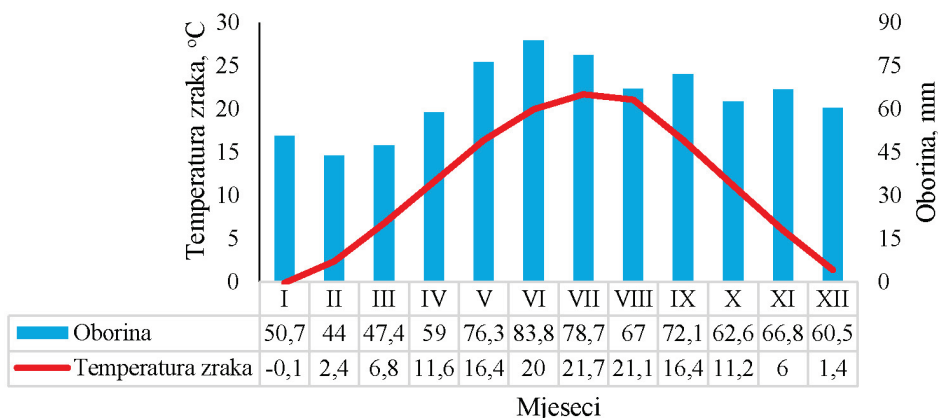
Materijali za istraživanje prikupljeni su na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Oroz, koje je smješteno u Brodsko–posavskoj županiji, u općini Podcrkavlje, u selu Tomica. Ova općina se nalazi 10 km sjeverozapadno od Slavonskog Broda uz južne obronke Dilj gore. Nadmorska visina iznosi 133 metra, a površina 95 km². Nalazi se na prijelazu s nižeg ravničarskog poplavnog aluvijalnog područja prema brežuljcima, pa u nižim dijelovima prevladavaju euglej, pseudoglej i hipoglej, dok prema brežuljcima pojavljuju lesna i distrična smeđa tla. Ratarska proizvodnja je važna grana dominantna u proizvodnji s obzirom na prirodu zemljišta i tradiciju.

Grafikonom 1. prikazuje srednje mjesečne temperature zraka i količina oborine za Slavonski Brod u razdoblju od 1963.-2024. godine. Klima u ovoj županiji je umjerena kontinentalna, s vrućim ljetima i hladnim zimama. Županija pripada panonskom dijelu Hrvatske, a utjecaj Alpa i Mediterana ublažava ove temperature. Ljeta karakteriziraju visoke temperature i sušna razdoblja, a često su prisutne i ljetne oluje. Zime su hladne i snježne, s čestim mrazevima. Proljeće i jesen karakteriziraju umjerenije temperature. Oborine su ravnomjerno raspoređene tijekom cijele godine, ali su najizraženije tijekom ljetnih oluja. U prosjeku za ovo razdoblje, najviše sati osunčanosti uočava se srpnju i kolovožu (280,3 odnosno 260), a najmanje u siječnju i prosincu (57,8 odnosno 46,7). Broj dana s kišom se, u prosjeku po mjesecima, kreće od osam do trinaest, a s maglom od 4-17. Mraz se pojavljuje od siječnja do travnja i od listopada do prosinca, a snijeg od siječnja do ožujka i u prosincu (DHMZ, 2025.).

Na gospodarstvu se bave stočarstvom, a ujedno i raspolazu s 3,65 hektara oranica i 0,18 h livada. Površine obiteljskog gospodarstva su dobro iskorištene kao i poljoprivredna mehanizacija koju posjeduju. U plodored je uključena i lucerna od koje dobivaju sijeno, također u sklopu gospodarstva je i livada koja se kosi. Hranu za stoku pripremaju sami, a uzgajaju kukuruz, ozimi ječam i ozimu pšenicu, te za konje lucernu i ozimu zob. Promatrajući podatke koje smo dobili istraživanjem ovog obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva, možemo reći da je osnovni preduvjet za hranidbu konja proizvodnja vlastite krme. Lucerna se proizvodi na oko jedan hektar za potrebe hranidbe konja najviše tijekom zimskog razdoblja. Intenzivno se iskorištava tri godine. U prosjeku se kosi četiri puta godišnje u fazi početka cvatnje, a košnja se obavlja rotacijskom kosilicom. Ukupna proizvodnja sijena je oko 16 tona godišnje. Sušenje se odvija na polju. Kod sušenja je bitno u pravo vrijeme pokupiti sjeno iz razloga što može doći do značajnih gubitaka zbog vremenskih prilika, vlage i temperature (Tablica 1). Kad se na polju osušeno sijeno uskladišti s više od 20 do 25 % vlage, ono će se

zagrijavati, zahvaljujući produženom disanju i procesima vrenja, što će dovesti do manjih ili većih gubitaka sadržaja bjelančevina i energije. (Zagorec, 2024.). Od poljoprivredne mehanizacije gospodarstvo posjeduju dva traktora i dvije jednoosovinske prikolice, rasipač za mineralna gnojiva, prskalicu, valjak, pneumatsku sijačicu, drljaču, međuredni kultivator, sjetvospremač, jednobrazni manji plug za vrt, dvobrazni lemešni plug, tanjaraču, rotacijsku kosilicu, grablje za sakupljanje sijena i novi uređaj za sakupljanje sijena „Sunce”.

Slavonski Brod, 1963.-2024.



Grafikon 1. Srednja mjesečna temperatura zraka i ukupna mjesečna oborina za Slavonski Brod u razdoblju od 1963. do 2024.

Graph 1 Mean monthly air temperature and total monthly precipitation for Slavonski Brod in the period from 1963 to 2024

Tablica 1. Gubitci hranjivih tvari pri različitim načinima sušenja sijena

Table 1 Nutrient losses during different hay drying methods

Način sušenja Drying mode	Gubitci u % Lišće Losses in % Leaves	Gubitci u % Bjelančevine Losses in % Proteins	Koncentracija β karotena u mg/kg Concentration of β-carotene in mg/kg
Prirodni način Natural mode	47	43	103
Kombinirani način Combined mode	18	18	207
Sušenje dehidratorom Drying with a dehydrator	7	1	324

(Izvor: Domaćinović i sur., 2019.)

REZULTATI I RASPRAVA

Voluminozna krmiva u obrocima konja mogu biti zelena, sočna i vodenasta ili suha (sijeno, silaža). Od mahunarki s oranica najzastupljenija je lucerna. Od suhih voluminoznih krmiva u obzir dolaze samo kvalitetna sijena (livadno, sijeno lucerne i djeteline), kako navode Domaćinović i suradnici (2015.). Lucerna daje veće prinose sijena negoli livade i trajni travnjaci. Spremanje voluminozne krme obuhvaća sve tehnološke postupke od skidanja biljke s tla, do skladištenja (košnja, sušenje, skupljanje, utovar i transport krme u različitim oblicima). Čimbenici koji utječu na sadržaj hranjivih tvari su vrsta biljke, fenološka faza biljke prilikom košnje te način konzerviranja. Procjenjuje se da su gubitci hranjive tvari između 20-40 %. Koliko će životinja moći iskoristiti određeno krmivo osim o dobi, ovisi i o kvaliteti samog odabranog krmiva, te o tehnici spremanja krmiva kao ključnom trenutku u pripremi tog krmiva za životinje (Senčić i sur., 2021.). Prvi korak u pripremi sijena je košnja, proces kojim biljka gubi izravnu vezu s korijenom, ali se proces oksidacije tvari, i posljedično gubitak hranjivih tvari, nastavlja i nakon košnje, pa je nužno odabrati optimalni trenutak košnje. Postoji pravilo da je bolje odabrati pravi termin i dobiti manje kvalitetnog sijena, nego zakasniti i dobiti veću količinu nekvalitetnog. U tablici 2. prikazana je promjena kemijskog sastava lucerne u različitim fenološkim fazama u prvom otkosu.

Tablica 2. Promjena kemijskog sastava lucerne u različitim feno-fazama

Table 2 Changes in the chemical composition of alfalfa in different phenophases

Fenološka faza košnje Phenological phase of mowing	Sadržaj sirovih hranjivih tvari u suhoj tvari (g/kg) Crude nutrient content in dry matter (g kg ⁻¹)					
	Suha tvar Dry matter	Bjelančevine Proteins	Mast Fat	Vlakna Fibers	Pepeo Ash	NET NET
Pupoljak Bud	166	221	34	261	111	337
Početak cvatnje Beginning of flowering	189	192	26	305	97	380
Sredina cvatnje Mid-flowering	206	175	25	340	90	370

(Izvor: Katić, 2007.)

Od početka do pune cvatnje je razdoblje kada je najbolje obaviti košnju, jer biljke tada imaju najveći sadržaj hranjivih tvari. Kada je u pitanju vrijeme tijekom dana, onda je najbolje pričekati kada se ujutro podigne jutarnja rosa.

Gubitak šećera neće biti veliki, a maksimalno ćemo iskoristiti lijepo vrijeme, jer će proces sušenja odmah krenuti. Na prinos veliki utjecaj ima i visina reza prilikom košnje, pa tako za lucernu iznosi 7,5 cm, a za trave 10 cm. Ukoliko je rez nizak, biljkama će trebati više vremena za oporavak, što može biti kada nastupi ljetna suša. Isto tako će ubrzati prorjeđivanje lucerne i razvoj korova, a smanjit će prinos sljedećeg otkosa. Za košenje trave za pripremu sijena koriste se traktorski priključci – kosilice, koji se pogone preko teleskopskog zglobnog vratila. Postoje dva tipa kosilica, a to su oscilirajuće i rotacijske kosilice. Oscilirajuće kosilice režu stabljike na principu škara i ove kosilice koriste samo u pripremi sijena, a rotacijske kosilice ostvaruju rezanje po principu slobodnog reza samo jednom oštricom, s tim da je protusila sili rezanja ukorijenjena biljka i one se koriste za pripremu sijena, ali i za pripremu sjenaža. Pokošene biljke imaju sadržaj vlage 70-85 % i prolaze kroz tri faze sušenja kako bi se mogle sačuvati tijekom zime. U prvoj fazi biljke gube vlagu kroz stome na listovima, ne zaustavlja se fotosinteza i stanično disanje, što će se dogoditi kada vlaga u biljci padne ispod 60 %. U drugoj fazi se izdvaja vlaga iz stabljike. Traje nešto duže od prve, a može se ubrzati kondicioniranjem odnosno gnječenjem prilikom košnje. Najduže traje posljednja faza, kada je sadržaj vlage ispod 30 % posto, što predstavlja najveći izazov, jer vlažnost zraka ima veliki utjecaj. U procesu sušenja dolazi do smanjenja sadržaja vode na 14 do 18 %. Kod ovog sadržaja vode mikroorganizmi ne mogu izazvati truljenje i kvarenje. Obavlja se direktno na zemlji ili na raznim sušilima. Za sve načine je zajedničko da se treba obaviti što brže kako bi se smanjili mogući gubici. Sušenje na zemlji je najstariji način, a najbolji rezultati se postižu s kosilicama koje imaju mogućnost lomljenja stabljika. To će osigurati brže izdvajanje vode i sušenje, manji je gubitak lisne mase i dobije se više sijena. Uz optimalne uvjete za dva dana sadržaj vlage se snižava na 35 do 45 %. Sadržaj vlage za okrugle bale je do 15 %, a za kvadratne do 18 %. Veliki utjecaj ima i širina otkosa. Kada otkos iznosi 80 % širine kose, pokošeno sijeno se suši duplo brže nego što je to slučaj s užim otkosima. Kako bi se ubrzalo sušenje obavlja se prevrtanje. To će omogućiti prozračivanje i brže izdvajanje vode. Potrebno je osigurati brzo vrijeme sušenja, jer se tako gubici kvalitete minimiziraju. Na gospodarstvu ne provode operaciju prevrtanja djelomično osušene lucerne zbog mogućnosti opadanja listova što će smanjiti kvalitetu ovog sijena. Bržem sušenju doprinijet će oštre rezne površine i pravilno podešeni valjci ili uređaji za prešu. Baliranje sijena koje ima nešto veći sadržaj vlage je moguće uz upotrebu konzervansa. To su aditivi koji sadrže kiselinu i najčešće se radio o propionskoj kiselini. Imaju ulogu sprječavanja razvoja plijesni i procesa truljenja. Svakoj bali tretiranoj konzervansom

potreban je prostor, jer će one tijekom vremena biti u procesu oslobađanja viška vlage. Potpuno otapanje konzervansa traje od četiri do šest mjeseci. Kako ne bi došlo do apsorpcije vlage od strane bala sa suhim, netretiranim sijenom nikada ih ne treba držati u blizini onih s tretiranim. Povećavanje veličine gospodarstva i uznapredovala mehanizacija dovela je do promjena i u ovom dijelu tehnike spremanja krme. Za male i velike četvrtaste bale koriste se prednji utovarivači traktora s izvedbom vila. Ova izvedba utovarivača može se koristiti i za rolo bale (Slika 1.).



Slika 1. Prednji utovarivač traktora u izvedbi vila
Figure 1 The front loader of the tractor in the version of a pitchfork
(Izvor: Mihaela Oroz)

Princip rada na gospodarstvu je slijedeći: vozač traktora upravlja utovarivačem iz traktora i nakon što je balu zahvatio, prevozi ju do prikolice na koju se bale slaže, složene bale se potom odvoze s polja. Nakon skupljanja sijena s polja, ono se skladišti u za to predviđenim mjestima do upotrebe. Četvrtaste bale, velike i male skladište se na malim gospodarstvima u stajama, a na većim u skladištima za sijena koja su posebno odvojena od staje ili što je danas čest slučaj u montažnim skladištima to jest tunelima za sijeno. Na malim gospodarstvima još je uvijek zastupljeno skladištenje sijena na takozvanim štagljevima. Za velike rolo bale koriste se odvojena skladišta ili spomenuta montažna skladišta (tuneli). Gospodarstva koja nemaju prostor za skladištenje rolo bala često se okreću umotavanju bala u folije. Tako zaštićena bala može preživjeti sve vremenske uvjete i na otvorenom pod uvjetom da je dobro i pravilno omotana folijom. Preše za rolo bale (Slika 2a.), rade po načelu

namotavanja i istovremenog prešanja mase u okomitome smjeru. Pick – up uređaj malog promjera s tla skuplja masu i opružnim zupčanicima je ubacuje u kratki transportni kanal u kojemu mogu, a i ne moraju (ovisno o modelu preše) biti noževi koji usitnjavaju biljnu masu nakon toga biljna masa se uvlači u tlačnu komoru. U tlačnoj komori bala se formira, kada je bala formirana i omotana pomična vrata se otvaraju i bala pada na tlo. Još je jedan način skladištenja rolo bala zastupljen na gospodarstvima, a on je sljedeći: bale sijena slažu se jedne na druge u piramide duge nekoliko metara, te se potom te piramide pokrivaju posebnom ceradom za skladištenje (Slika 2b).



Slika 2.a) Preša za rolo bale
Figure 2a Press for roll bales
(Izvor: Mihaela Oroz)



Slika 2.b) Skladištenje rolo bala
Figure 2b Storage of roll bales
(Izvor: Mihaela Oroz)

ZAKLJUČAK

Promatrajući podatke koje smo dobili istraživanjem na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Oroz zaključujemo da je osnovni preduvjet za hranidbu stoke, posebice konja, proizvodnja vlastite krme. Važnu ulogu u procesu proizvodnje krme za hranidbu konja ima kvaliteta krmiva, koja prvenstveno utječe na opće zdravstveno stanje životinja. Osim toga, o kvaliteti krme ovisi proizvodnja na obiteljskom gospodarstvu, što će se na kraju kroz finalni proizvod odraziti na ekonomsku dobit gospodarstva. Sve opisane strojeve i uređaje koji se koriste u spremanju voluminozne krme na gospodarstvu pravilno održavaju tijekom sezone uporabe te pravilno skladište i konzerviraju van sezone upotrebe, kako bi njihov eksploatacijski vijek bio što duži.

LITERATURA

1. Domaćinović, M., Antunović, Z., Džomba, E., Opačak, A., Baban, M., Mužić, S., (2015.): Specijalna hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Osijek.
2. Domaćinović, M., Đidara, M., Solić, D., Šperanda, M. (2019.): Dobra proizvođačka praksa u animalnoj proizvodnji, priručnik, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
3. DZS (2018.): Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2018. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Zagreb.
4. Katić, S., Mihailović, V., Milić, D., Karagić, Đ., Mikić, A. (2007.): Uticaj učestalosti košenja na prinos i kvalitet krme NS sorti lucerke, Zbornik radova, sveska 43, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.
5. Kralik, G., Adámek, Z., Baban, M., Bogut, I., Gantner, V., Ivanković, S., Katavić, I., Kralik, D., Kralik, I., Margeta, V., Pavličević J. (2011.): Zootehnika. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Grafika Osijek.
6. Luce, C., Johnson, J. B. (2008.): Draft Horse Handbook. Washington State University Publishing and Printing. Pullman.
7. Senčić, Đ., Antunović, Z., Novoselec, J., Samac, D., Prakatur, I., Bobić, T., Klir, Ž. (2021.) Tehnologija animalne proizvodnje. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
8. Šerman, Vlasta (2001): Hranidba konja, Krmiva 43 (2001), Zagreb, 4; 221-222.
9. Zagorec, D. (2024.): Spremanje sijena i silaža, sastav i hranjivost, Priručnik za uzgajivače goveda, Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske Zagreb, 2024.

Adrese autora – Author's addresses:

Prof. dr. sc. Irena Rapčan,
e-mail: irapcan@fazos.hr
Mihaela Oroz, univ. bacc. ing. agr.,
e-mail: mioroz@fazos.hr
Dr. sc. Daria Galić Subašić,
e-mail: dgsubasic@fazos.hr
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, Osijek, Hrvatska

Primljeno – received:

09.12.2025.

Revidirano – revised:

15.12.2025.

Prihvaćeno – accepted:

22.12.2025.

