

# Ispitivanje preferencijala konja prema različitim voluminoznim krmiva

---

**Liptak, Ika-Josipa**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*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:151:272721>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-30**



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

Ika-Josipa Liptak

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Smjer Ekološka poljoprivreda

**ISPITIVANJE PREFERENCIJALA KONJA PREMA RAZLIČITIM  
VOLUMINOZNIM KRMIVIMA**

Diplomski rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI

Ika-Josipa Liptak

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Smjer Ekološka poljoprivreda

**ISPITIVANJE PREFERENCIJALA KONJA PREMA RAZLIČITIM  
VOLUMINOZNIM KRMIVIMA**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, predsjednik

prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor

doc.dr.sc. Maja Gregić, član

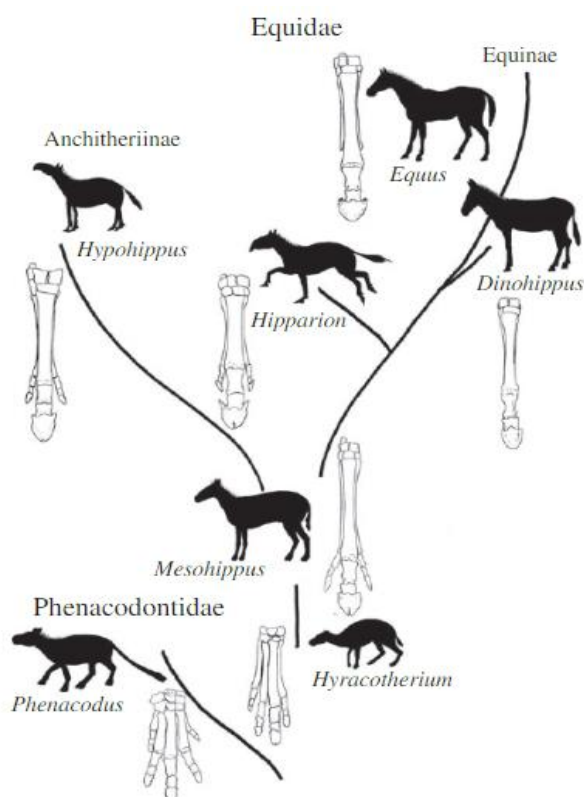
Osijek, 2024.

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Specifičnosti hranidbe konja.....	2
1.2. Cilj istraživanja .....	9
2. PREGLED LITERATURE .....	11
2.1. Hranidbene potrebe konja .....	11
2.2. Izvori hranjivih tvari .....	13
2.3. Krmiva u hranidbi konja .....	15
2.3.1. Voluminozna krmiva.....	16
2.3.2. Krepka krmiva.....	19
2.4. Nutritivna vrijednosti i prinosi krmiva u hranidbi konja .....	20
2.5. Istraživanja preferencijala konja prema raznim krmivima .....	26
3. MATERIJALI I METODE.....	29
4. REZULTATI .....	30
5. RASPRAVA.....	36
6. ZAKLJUČAK.....	38
7. POPIS LITERATURE.....	39
8. SAŽETAK .....	42
9. SUMMARY .....	43
POPIS SLIKA .....	44
POPIS TABLICA .....	44

## 1. UVOD

Evolucijski razvoj reda neparnoprstaša (*Perissodactyla*) seže u doba eocena, a kao posljedica tog razvoja javlja se i porodica *Equidae*, kojoj pripada i današnji konj te njihovi srodnici magarci, mule i mazge. Evolucija konja započinje s primitivnom, petoprstom vrstom *Phenacodus*. U eocenu, konji evoluiraju u četveroprste vrste, s *Hyracotheriumom* kao ključnim predstavnikom. Pred kraj eocena, konji prelaze na troprstne vrste, s *Mesohippusom* kao najstarijom raširenom vrstom. Tijekom ranog oligocena, dolazi do značajne diverzifikacije i podjele na dvije potporodice: *Anchitheriinae* i *Equidae*. *Hypohippus* iz miocena imao je bočne prste koji su dodirivali tlo, dok je *Hipparion* imao kraće bočne prste suspendirane iznad tla. Prijelaz na jednoprstnost započinje u srednjem miocenu, s *Dinohippusom* iz plio-pleistocena kao pretečom modernog roda *Equus*, jedinog preživjelog člana porodice *Equidae*. Sve izumrle vrste konja, osim *Dinohippusa*, imale su središnji rascjep na terminalnom rubu distalnog falanga, što ukazuje na specifične anatomske prilagodbe kroz evoluciju (Solounias i sur., 2018.).



Slika 1. Evolucijski razvoj porodice *Equidae* (Izvor: Solounias i sur., 2018.)

Prvi materijalni dokazi o interakciji konja i čovjeka javljaju se u razdoblju neolitika, ali prvi pravi tragovi korištenja konja datiraju iz razdoblja ranog brončanog doba iz kojeg su sačuvani tragovi primitivnih dijelova konjske opreme, groblja konja te ostali simbolični i uporabni predmeti. Njegovo daljnje pripitomljavanje teče usporedno s razvojem civilizacije. Upravo je konj (*Equus Caballus*) imao značajnu ulogu u poljoprivredi, ratnim osvajanjima, trgovini i migracijama ljudi. Konji potječu s američkog kontinenta, ali je njihov evolucijski put do životinje kakva je danas, završio u Europi. Čovjek je konja trebao zbog njegovih bioloških karakteristika, snage, konstitucije i mogućnosti, a upravo ih je zbog toga, u odnosu na druge životinje koje su iskorištavane radi mesa i mlijeka, udomio među posljednjima (Solounias i sur., 2018.).

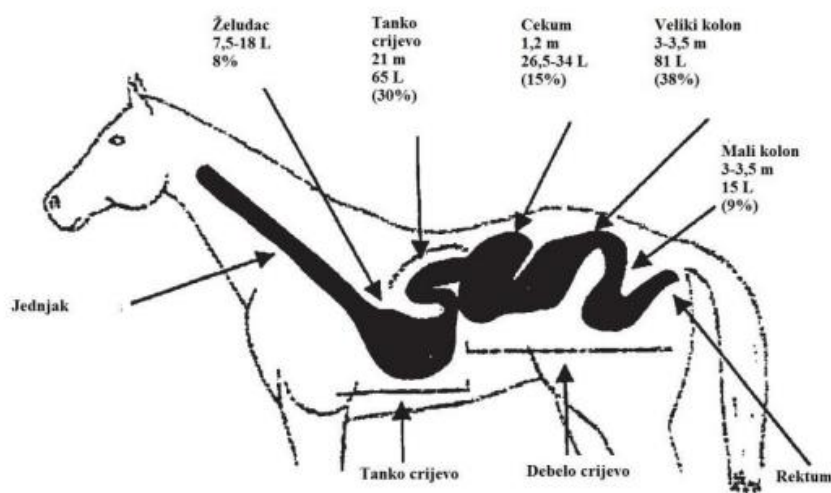
Zahvaljujući kvalitetno očuvanim okaminama dobiva se konkretna i jasna slika o konstitucionalnom razvoju. Znanstvenici smatraju kako konj, od svih životinja ima jedan od najpotpunijih evolucijskih sljedova. Među prvim promjenama svakako je molarizacija pretkutnjaka konja te razvoj gornje i donje vilice. Do toga je došlo uslijed promjene klime i okoliša u razdoblju oligocena koje je dovelo i do promjene u sastavu i izgledu vegetacije. Konji, kao herbivori, morali su se adaptirati nastalim promjenama u strukturi i obliku biljne zelene mase kako bi mogli iskorištavati voluminozna krmiva (Solounias i sur., 2018.).

Kralikova i sur. (2011.) navode kako se pretpostavlja da danas postoji oko petsto različitih pasmina konja. Ranije se smatralo kako se kod konja nasljedna svojstva prenose jedino krvlju te su se uslijed te krive pretpostavke i danas zadržali nazivi punokrvni, čistokrvni, hladnokrvni te toplokrvni konji. Naziv punokrvnih konja ranije se koristio za berberske te arapske pasmine konja čiste krvi, ali se naziv počeo koristiti i za engleske čistokrvne konje. Čistokrvni konji su oni koji se uzgajaju u čistoj krvi, bez križanja s ostalim pasminama. Hladnokrvni konji su pasmine konja poznate po svojoj mirnoj naravi, snažnoj građi i izdržljivosti, te su često korišteni za teške fizičke radove poput oranja i vuče.

### **1.1. Specifičnosti hranidbe konja**

Konji su monogastrične životinje koji, za razliku od ostalih monogastričnih životinja imaju specifičan probavni sustav namijenjen konzumaciji i probavi voluminoznih krmiva. Kroz svoj evolucijski proces, konji su zadržali određene karakteristike probavnog sustava kao što je njegova građa, zatim izbirljivost u pogledu odabira hrane, polifazičnost (Šerman, 2001.).

Probavni sustav konja započinje ustima te završava analnim otvorom, a uloga mu je mehanički usitniti, samljeti te apsorbirati hranjive tvari iz hrane, a neprobavljene tvari izbaciti iz organizma putem neresorbiranog i ekskretornog sadržaja. Dijelovi probavnog trakta su usta, ždrijelo, jednjak, želudac, tanko crijevo, i debelo crijevo (Slika 1). (Liker, 2015.).



Slika 2. Probavni sustav konja (Izvor: Jones, 1997.)

Proces probave kod konja uključuje mehaničke i fizičke procese razgradnje hrane, digestivnu sekreciju, te kemijske procese razgradnje. Nakon ovih faza, dolazi do resorpcije hranjivih tvari koje se apsorbiraju u organizam. Ovi koraci su zajednički svim životinjama, uključujući konje (Domaćinović, 2011.).

### Usna šupljina

U ustima se nalaze pljuvačne žlijezde koje luče pljuvačku koja se miješa s hranom, olakšavajući njezino gutanje. Žlijezde se dijele na male i na velike. Velike žlijezde čine *Glandula parotis*, *Glandula mandibularis* te *Glandula sublingualis*, a male žlijezde su žlijezde nepca, usana, jezika te obraza. Pljuvačka sadrži bikarbonate koji djeluju kao puferi te male količine enzima amilaze koji sudjeluju u razgradnji ugljikohidrata. Unutar usne šupljine smješteni su zubi (*dentes*) građeni od krune, vrata i korijena te jezik (*lingua*) (Liker, 2015.).

Probava kod konja započinje u ustima, gdje su usta, jezik i zubi prilagođeni za pašu i unos hrane. Muški konji imaju 40 zubi, dok kobile imaju 36. Sjekutići konja imaju karakterističnu strukturu koja uključuje duboku udubinu zvanu infundibulum, djelomično ispunjenu

cementom. Kako se zubi troše, na njihovoj griznoj površini formira se centralni prsten cakline koji okružuje infundibulum, poznat i kao zubna jama. Tijekom vremena, infundibulum može postati tamniji, što se naziva znamenka, čašica ili kaličak. Ova promjena boje može se koristiti kao pokazatelj starosti konja. Zahvaljujući gornjim i donjim sjekutićima te pokretljivoj gornjoj usni, lako kidaju biljke. Za razliku od goveda, konji posjeduju oba niza sjekutića, što im omogućuje precizno trganje biljaka. (Liker, 2015.).

Kako je već navedeno, evoluciju konja karakterizira i molarizacija pretkutnjaka. Kutnjaci ili molari su značajni za temeljito drobljenje vlaknaste hrane, čime se povećava površina izložena enzimima za probavu. To olakšava proces razgradnje vlaknastih materijala i oslobađanje hranjivih tvari, a time i bolju apsorpciju hranjivih tvari. Vogel (1995.) navodi kako je upravo nedostatak zdravih i dobrih zubiju među glavnim razlozima zbog kojih konji u divljini nemaju životni vijek poput uzgajanih konja.

### *Ždrijelo*

Ždrijelo (*Pharinx*) je stražnji dio usne šupljine izgrađen od mišića ždrijela, a karakterizira ga međusobno križanje dišnog i probavnog sustava. Unutar dišnog sustava, ždrijelo je izgrađeno od višeslojnog pločastog epitela dok je u probavnom sustavu građen od pseudovišeslojnog, odnosno prizmatičnog epitela. Preko ždrijela hrana prolazi u jednjak (Auer i Stick, 2012.).

### *Jednjak*

Jednjak (*Oesophagus*) odraslih konja, čija duljina varira od 125 do 200 cm ovisno o veličini životinje, sastoji se od cervikalnog, torakalnog i abdominalnog dijela. U gornjoj trećini vrata, jednjak se nalazi iza dušnika, dok se u srednjoj trećini premješta na lijevu stranu vrata. Kod malog broja konja, jednjak se premješta na desnu stranu. Na ulazu u prsni koš, jednjak se pomiče ispod dušnika. Cervikalni dio jednjaka čini više od polovice njegove ukupne duljine i najpristupačniji je za kirurške zahvate (Auer i Stick, 2012.).

Stjenka jednjaka sastoji se od četiri sloja: vlaknastog sloja (*tunica adventitia*), mišićnih slojeva (*tunicae muscularis*), submukoznog sloja (*tunica submucosa*) i sluznice (*tunica mucosa*). Mišićni slojevi su prugasti od ždrijela do baze srca, gdje se postupno mijenjaju u glatke mišiće. Kako se jednjak spušta prema stražnjem dijelu tijela, mišićni slojevi postaju deblji, dok se lumen sužava. Osim na gornjem ezofagealnom sfinkteru, mišićni slojevi su



raspoređeni spiralno i eliptično Jednjak se nastavlja na ždrijelo, a odvodi hranu u želudac (Auer i Stick, 2012.).

### *Želudac*

Želudac konja je jednostavan organ koji je, s obzirom na veličinu tijela, relativno malen. Iako započinje proces probave, glavna fermentacija i razgradnja hrane odvijaju se u debelom i slijepom crijevu. Prema strukturi želučane stjenke, želudac konja dijeli se na dva dijela: žljezdanu i kutanu sluznicu, odvojene uzdignutim rubom poznatim kao margo plicatus. Kutana sluznica prekriva dorzalni dio želuca, dok žljezdana sluznica, koja sadrži želučane žlijezde, prostire se ventralno. Kao i kod jednjaka i želudac konja sastoji se od slojeva koji uključuju sluznicu (*tunica mucosa*), mišićnicu sluznice (*muscularis mucosa*), submukozu (*tela submucosa*), vanjsku mišićnicu (*muscularis externa*) i serozu (*tunica serosa*). Ovi slojevi zajedno tvore želučanu stijenku koja omogućava funkcionalnost i integritet ovog vitalnog probavnog organa kod konja. (Dicks i sur., 2014.).

Smješten u kranijalnom dijelu trbušne šupljine, iza ošita i s lijeve strane, želudac konja oblikovan je poput zakrivljene kruške, a njegova zapremnina čini samo 10% ukupne zapremnine probavnog sustava. U usporedbi s drugim životinjskim vrstama, želudac konja je relativno malen, ali ima ključnu ulogu u inicijalnoj probavi hrane prije nego što hrana prijeđe u crijeva gdje se odvija daljnja fermentacija i apsorpcija hranjivih tvari. (Dicks i sur., 2014.).

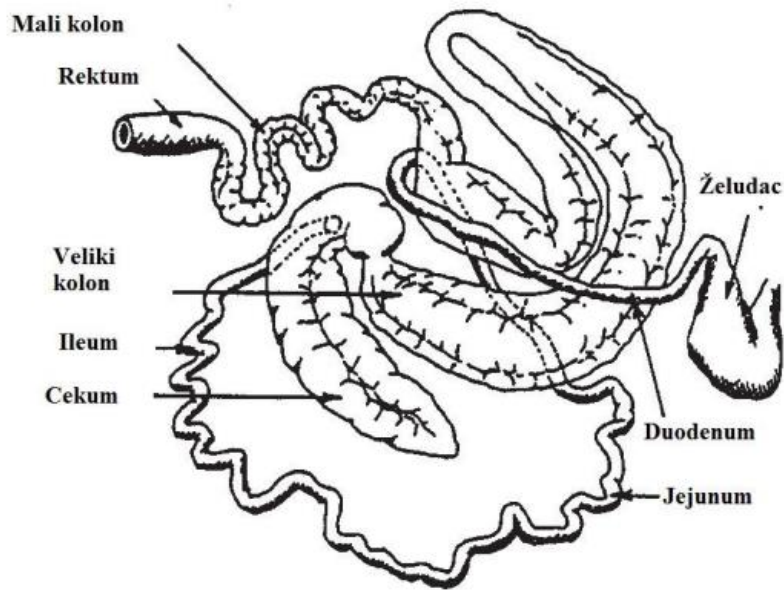
Hrana obično ostaje u želucu konja samo oko 15 minuta prije nego što se počne prebacivati u tanko crijevo. Unutar želuca, dolazi do ograničene probave i fermentacije hrane, koju djelomično provode mikroorganizmi prisutni u ovom organu. Važno je napomenuti da je želudac konja relativno mali u usporedbi s ukupnim probavnim traktom, što ograničava količinu hrane koju može primiti u jednom obroku. Zbog toga konji obično jedu više manjih obroka tijekom dana. Ograničen kapacitet želuca može također dovesti do stvaranja prekomjernih plinova ili drugih probavnih smetnji. U ekstremnim slučajevima, to može rezultirati ozbiljnim komplikacijama poput puknuća želuca (Jones, 1997.).

Nadalje, Kohnke (2008.) navodi kako konji koji pasu stalno imaju pun želudac, dok oni koji se hrane samo dva puta dnevno imaju gotovo prazan želudac tijekom 12 sati između obroka. To može uzrokovati pojačano lučenje želučane kiseline, smanjenje pH vrijednosti u želucu te prestanak mikrobiološke aktivnosti, što se smatra faktorom rizika za pojavu čira kod konja koji se treniraju na prazan želudac.

### *Tanko crijevo*

U tankom crijevu konja odvija se ključni proces apsorpcije hranjivih tvari. Ovdje se topivi ugljikohidrati probavljaju u jednostavne šećere i apsorbiraju za energiju. Bitna je učinkovitost ovog procesa kako bi se povećala energetska dostupnost i smanjio rizik od probavnih problema poput kolike ili osipanja uzrokovanog prekomjernim ugljikohidratima u debelom crijevu. Također, u tankom crijevu se događa primarna probava i apsorpcija masti, dok proteini iz dijeta, posebno oni iz žitarica, probavljaju se u aminokiseline i apsorbiraju iz ovog dijela probavnog trakta. Prehrana koja sadrži 10 do 15 posto masti može se tolerirati i koristiti za energiju. Također, ovdje se apsorbiraju i vitamini topljivi u mastima poput vitamina A, D, E i K, zajedno s B-vitaminima, kalcijem i nešto fosfora (Jones, 1997.).

Hrana prolazi kroz tanko crijevo u razdoblju od 30 do 90 minuta, a ukupna dužina ovog dijela probavnog sustava iznosi oko 22 metra. Unatoč tome što nema veliku zapreminu jer hrana kroz njega brzo prolazi, bilo kakvo zadržavanje hrane u tankom crijevu može biti znak problema. Tanko crijevo se dijeli na tri dijela: dvanaesnik, prazno crijevo i vito crijevo. Sluznica tankog crijeva ima uzdužne nabore i crijevne resice koje pokrivaju prizmatične pokrovne stanice s mikrovilima. Lamina propria sadrži žlijezde, dok lamina muscularis mucosae omogućuje pokrete crijevnih resica. Submukoza i mišićnica oblikuju crijevni živčani sustav, a mišićnica upravlja crijevnom motorikom putem plexus myentericus (Jones, 1997.).



Slika 3 . Dijelovi probavnog trakta konja (Izvor: Jones, 1997.)

### *Debelo crijevo*

Konji se prilagođavaju svojoj prehrani koristeći specijaliziranu strategiju fermentacije u zadnjem dijelu crijeva. Nakon brzog prolaska probavljene hrane kroz dugačko tanko crijevo, ona ulazi u slijepo crijevo i debelo crijevo. Debelo crijevo konja igra ključnu ulogu u završnom dijelu probave, omogućujući apsorpciju vode i formiranje fecesa. Njegova kompleksna anatomija i funkcionalnost ključni su za zdravlje i dobrobit konja, ali isto tako može biti podložno raznim probavnim smetnjama poput impakcija i formiranja enterolita, koje zahtijevaju pažljivu prehranu i skrb radi sprječavanja ozbiljnih zdravstvenih problema (Vogel, 1995.).

Debelo crijevo konja je ključna anatomija u njihovom probavnom sustavu, pružajući se od želuca do analnog otvora te čineći značajan dio ukupne zapremine probavnog trakta. Sa svojih 7,5 do 8 metara duljine, debelo crijevo se dijeli na četiri glavna dijela, čineći između 50 do 60% ukupne zapremine probavnog sustava konja, što iznosi otprilike 110 do 130 litara. Prvi dio debelog crijeva je slijepo crijevo ili caecum, velika struktura tupog vrha koja tvori slovo "T" zajedno s tankim crijevom i kolonom. Slijepo crijevo se proteže od ulaza u zdjelicu do mačaste hrskavice, s duljinom od 1,25 metara i volumenom od 25 do 30 litara. Njegova struktura uključuje bazu, trup i vrh, s četiri dužinske trake (*teniae caeci*) koje stvaraju

džepove (haustra). Na maloj krivini slijepog crijeva nalazi se ileocekalni otvor i ostium caecocolicum, odvojeni širokim naborom (Liker, 2015.).

Nakon slijepog crijeva slijedi debelo crijevo u užem smislu, koje je duljine od 3 do 3,7 metara i promjera oko 25 centimetara. Ovo crijevo je ključno za daljnju apsorpciju vode i završnu obradu probavnog sadržaja prije izlučivanja. Sljedeći dio je ravno crijevo (*rectum*), koje vodi do čmara (anus). Anus je opremljen unutarnjim sfinkterom od glatkih mišićnih stanica i vanjskim sfinkterom od poprečno-prugastih mišićnih stanica. Ovi sfinkteri kontroliraju izbacivanje fecesa, što je važan proces u eliminaciji neprobavljenih ostataka iz probavnog sustava konja (Liker, 2015.).

Sluznica crijeva konja je dinamičan sistem koji se kontinuirano obnavlja zahvaljujući prisutnosti staničnih matičnih stanica u crijevnim kriptama *Lieberkühn*. Ove matične stanice su ključne za održavanje integriteta epitelne barijere crijeva i igraju vitalnu ulogu u procesu obnove sluznice nakon oštećenja, kao što su ozljede uzrokovane ishemijom. Crijevne kripe *Lieberkühn* su strukture smještene u sluznici crijeva, gdje se nalaze matične stanice. Ove matične stanice imaju sposobnost samoodržavanja te se neprestano dijele kako bi proizvele nove stanice koje su potrebne za normalnu funkciju crijevne sluznice. One su osobito aktivne u uvjetima kada je potrebna brza obnova tkiva, kao što je slučaj nakon ozljeda ili oštećenja uzrokovanih ishemijom (Blikslager i Gonzales, 2018.).

Kolika kod konja je medicinski izazov koji uključuje bolnu i opasnu dilataciju crijeva. Isprekidana opskrba krvlju (ishemija) može uzrokovati ozbiljne oštećenja crijevne sluznice. U ovim situacijama, matične stanice u kriptama *Lieberkühn* aktiviraju se kako bi ubrzale proces obnove tkiva, pomažući u sanaciji oštećenja i ponovnoj uspostavi normalne funkcije crijeva. Ova sposobnost regeneracije crijevne sluznice ključna je ne samo za oporavak od akutnih ozljeda, već i za održavanje zdravlja crijeva konja u svakodnevnim uvjetima. (Blikslager i Gonzales, 2018.).

### *Gušterača i jetra*

Gušterača i jetra su ključni organi u probavnom sustavu konja, svaki s kompleksnim funkcijama koje su vitalne za metabolizam i zdravlje životinje. . Pravilna funkcija gušterače i jetre ključna je za održavanje homeostaze i optimalnog zdravlja konja, što zahtijeva pažljivo upravljanje prehranom i veterinarskom skrbi kako bi se osigurala njihova normalna funkcija i izbjegle potencijalne metaboličke smetnje.

Gušterača konja, ili pankreas, smještena je u blizini dvanaesnika. Osim što proizvodi probavne enzime poput amilaze, lipaze i tripsina za razgradnju ugljikohidrata, masti i proteina, gušterača također luči inzulin, hormon koji regulira metabolizam glukoze. Inzulin je ključan za kontrolu razine šećera u krvi konja, osiguravajući stabilnost energijskog metabolizma (Liker, 2015.).

Jetra je najveći unutarnji organ konja s važnom ulogom u detoksikaciji i metabolizmu. Jetra sudjeluje u sintezi žuči koja emulzificira masti u probavnom traktu te omogućuje njihovu učinkovitu apsorpciju. Osim toga, jetra je ključna za metabolizam bjelančevina i ugljikohidrata te skladištenje i regulaciju vitamina i minerala, uključujući vitamine A, D, E, K i željezo. Ovi organi su esencijalni za probavu, energetske metabolizam i opće zdravlje konja (Liker, 2015.).

Mikroorganizmi prisutni u gastrointestinalnom traktu konja igraju važnu ulogu u razgradnji složenih materijala poput vlakana, ugljikohidrata i proteina na probavljive komponente. Ova razgradnja omogućuje oslobađanje hranjivih tvari koje konj može iskoristiti za energiju, rast i održavanje tjelesnih funkcija. Osim toga, mikroorganizmi pomažu u probavljanju grubih vlakana, što je ključno za održavanje zdravlja crijeva i prevenciju problema poput kolike ili probavnih smetnji. Nadalje, mikrobiološka aktivnost u probavnom traktu konja može pridonijeti imunološkom sustavu, potičući razvoj imunološkog odgovora i zaštitu od patogena. Stoga je važno održavati ravnotežu mikrobiološke populacije u probavnom sustavu konja kako bi se osigurala optimalna probava, zdravlje crijeva i opća dobrobit konja (Schoster i sur., 2013.).

## **1.2. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je utvrditi preferencije konja prema različitim vrstama voluminoznih krmiva kroz provedeno terensko istraživanje. Fokus je na identifikaciji preferencija biljojeda, odnosno konja, prema različitim voluminoznim krmivima kako bi se ustanovilo koje vrste krmiva konji preferiraju. Analizira se značaj voluminoznih krmiva kao osnovnog dijela hranidbe konja, uz istraživanje benefita koje različite vrste voluminoznih krmiva pružaju u smislu nutritivnih vrijednosti i utjecaja na zdravlje konja. Posebna pažnja posvećena je ispitivanju parametara kvalitete voluminoznih

krmiva, poput nutritivnog sastava, teksture, okusa i mirisa, te njihovom utjecaju na preferencije konja. Također, u radu se prikazuju rezultati prethodnih istraživača na temu preferencija konja prema voluminoznim krmivima, s ciljem usporedbe i boljeg razumijevanja dobivenih rezultata. Kroz ovo istraživanje nastoji se dobiti bolji uvid u prehrambene navike konja i njihove sklonosti prema različitim voluminoznim krmivima, čime se doprinosi poboljšanju praksi hranjenja i ukupnoj dobrobiti konja.

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Hranidbene potrebe konja**

Osnova hranidbe konja, ali i ostalih životinja primarno se odnosi na zadovoljavanje energetske potrebe jedinke. Ove potrebe variraju ovisno o različitim fiziološkim stanjima, kao što su održavanje, rast, trudnoća, laktacija te razina aktivnosti. Ključni faktor u ispunjavanju tih potreba je pravilno prilagođena prehrana koja osigurava dovoljno kalorijskog unosa, adekvatne količine hranjivih tvari i optimalan omjer voluminoznih krmiva i koncentriranih hraniva (Šerman, 2001.).

Za održavanje tjelesne težine i podršku normalnim dnevnim aktivnostima, prosječna potreba za probavljivom energijom (DE) kod odraslog konja koji nije u radu i nalazi se u dobrom tjelesnom stanju procjenjuje se na oko 0,03 Mcal/kg tjelesne mase. Za toplokrvne konje te većine poni pasmina, minimalna preporučena potreba je također 0,03 Mcal/kg. S druge strane, konji koji teže zadržavaju težinu, kao što su trkaći konji i srodne pasmine, zahtijevaju veću minimalnu energetske potrebu od 0,04 Mcal/kg. Za pretiła ili neuhranjena konja, idealna tjelesna masa u kilogramima trebala bi se koristiti umjesto trenutne tjelesne mase prilikom izračunavanja unosa energije kako bi se postigla adekvatna prehrana (Ralston, 2021.).

Energetske potrebe konja variraju ovisno o tjelesnoj težini i razini aktivnosti. Konji u umjerenom radu trebaju uravnoteženu prehranu koja uključuje sijeno i žitarice (najčešće zob). Prema procjeni, konj od 300 kg dnevno treba oko 5 kg sijena i 4 kg žitarica, dok konj od 400 kg zahtijeva oko 7 kg sijena i 5 kg žitarica. Konji teži 500 kg trebaju između 8 i 9 kg sijena te između 5,5 i 7,5 kg žitarica, ovisno o intenzitetu aktivnosti. Ova količina hrane pokriva njihove održive energetske i nutritivne potrebe, posebno kada su u umjerenom radu (Margić i Matković, 2011.).

Posebno važna je prilagodba prehrane tijekom različitih faza rasta, trudnoće i laktacije. Tijekom trudnoće, održavanje potrebnih energetske unosa obično je dovoljno sve do posljednjih 90 dana gestacije. U posljednjim mjesecima gestacije, kada fetus raste, može biti potrebno povećati energetske gustoću obroka korištenjem dodatnih koncentriranih hranjiva (Ralston, 2021.).

Za podršku laktacije, preporuka je dodavanje 792 kcal DE/kg mlijeka koje se proizvede dnevno, uz povećane potrebe za održavanjem tjelesne težine. Primjerice, kod toplokrvnih pasmina kobila u laktaciji, poput arapskih pasimna, kobile održavaju tjelesnu težinu kada im se dnevno daje 28–31 Mcal DE. Za laktirajuće hladnokrvne kobile, preporučena razina unosa energije može doseći i do 43 Mcal/dan. Radna aktivnost konja također značajno utječe na energetske potrebe, a faktori poput vrste aktivnosti, okolne temperature i sposobnosti jahača ili vozača igraju ključnu ulogu u određivanju ovih potreba (Ralston, 2021.).

Ždrebadi u rastu i dojne kobile mogu konzumirati i do 3% suhe tvari krme u odnosu na svoju tjelesnu masu. Tijekom graviditeta, izuzev prva tri mjeseca kada energetske potrebe nisu posebno povećane, kobile troše značajnu količinu energije na rast i razvoj fetusa. Kako se trudnoća bliži kraju, fetus raste brže što povećava potrebe kobile za dodatnom energijom u 9, 10 i 11 mjesecu graviditeta (Ivanković, 2004.).

Konji dnevno konzumiraju suhe tvari krme u količini od 1,5% do 2,5% svoje tjelesne mase. To znači da konj težak 500 kg može konzumirati između 7,5 kg i 12,5 kg suhe krme dnevno. Udio voluminozne krme, posebice sijena, u dnevnom obroku konja mora biti visok, prema općeprihvaćenom pravilu koje propisuje dnevnu potrebu od 2% tjelesne mase u sijenom. Na primjer, konj težak 500 kg dnevno treba oko 10 kg sijena. Ako konj ima pristup ispaši i unosi značajnu količinu svježe krme, potreba za sijenom se smanjuje. U slučaju da je konj pod radnim opterećenjem, u dnevni obrok potrebno je dodati žitarice kako bi se zadovoljile energetske potrebe (Fouts, 2008.).

Rastući konji imaju značajno veće potrebe za bjelančevinama u svojoj prehrani, obično između 14% i 16% ukupnog dnevnog obroka, u usporedbi s odraslim konjima koji obično zahtijevaju 8% do 10%. Stariji konji, stariji od 20 godina, mogu za održavanje tjelesne kondicije trebati sličan unos bjelančevina kao mladi, no važno je prethodno provjeriti funkciju jetre i bubrega prije bilo kakvog povećanja unosa bjelančevinama kod starijih konja. Tijekom posljednjeg tromjesečja graviditeta, potrebe za bjelančevinama rastu nešto više, obično između 10% i 11% ukupnog dnevnog obroka, kako bi se podržao rast fetusa. U razdoblju laktacije, ove potrebe dalje rastu, obično između 12% i 14% ukupnog dnevnog obroka, kako bi se zadovoljile potrebe za proizvodnjom mlijeka. Rad i aktivnosti ne povećavaju značajno potrebe za bjelančevinama, pod uvjetom da omjer sirovog bjelančevinama prema energetskej potrebi ostaje stabilan. Važno je osigurati da konji dobiju



dovoljno energije, elektrolita i vode kako bi zadovoljili povećane zahtjeve za energijom tijekom aktivnosti (Tablica 1.) (Ralston, 2021.).

Tablica 1. Koeficijent za određivanje hranidbenih normi konja (Izvor: Ivanković, 2004.)

Koeficijent za određivanje hranidbenih normi konja prema NRC-u (1989)										
KATEGORIJA KONJA	KOEFIKIJENT							Odnos u obroku		
Kategorija Konja	PE	PP	Lizin	Ca	P	Mg	K	Vit.A	Konc.	Vol.
Uzdržne potrebe	1.00	9.55	4.50	4.00	2.74	1.50	5.00	3.0	0	100
Pastusi u pripustu	1.25	9.55	5.67	5.00	3.75	1.84	6.15	4.5	30	70
Konj u lakom radu	1.25	9.55	5.67	5.00	3.75	1.87	6.15	4.5	35	65
Konj u srednjem radu	1.50	9.55	6.84	6.00	4.25	2.24	7.37	4.5	50	65
Konj u teškom radu	2.00	9.55	9.00	8.00	5.75	2.97	9.84	4.5	65	50
Kobila u 9. mjesecu bređosti	1.11	10.52	5.50	7.00	5.25	1.72	5.75	6.0	20	35
Kobila u 10. mjesecu bređosti	1.13	10.52	5.67	7.00	5.50	1.75	5.85	6.0	20	80
Kobila u 11. mjesecu bređosti	1.20	10.52	6.00	7.25	5.75	1.87	6.20	6.0	30	80
Kobila u prove 3 mjeseca laktacije	1.75	12.05	10.00	11.25	7.25	2.18	9.20	6.0	50	70
Kobila do konca laktacije	1.60	10.30	7.34	7.25	4.50	1.74	6.60	6.0	35	50

## 2.2. Izvori hranjivih tvari

Ugljikohidrati su glavni izvor energije za herbivore poput konja, omogućujući ključne tjelesne funkcije poput kretanja, disanja, probave i cirkulacije. Posebno za konje u zahtjevnim uvjetima poput laktirajućih kobila, konja u kasnoj gestaciji ili onih koji obavljaju teške radove, važan je adekvatan unos energije putem ugljikohidrata (Ivanković, 2004.).

Ugljikohidrati se mogu podijeliti u dva tipa u strukturne i nestrukturne. Strukturni ugljikohidrati, koji su prisutni u biljnim vlaknima, pružaju potporu strukturi biljaka te uključuju celulozu, hemicelulozu i lignin. Ovi sastojci se razgrađuju u debelom crijevu konja fermentacijom mikroorganizama, čime se stvaraju kratkolančane masne kiseline (VFA) koje služe kao značajan izvor energije za konja. Nestrukturni ugljikohidrati, poput šećera i škroba koji se nalaze unutar biljnih stanica, lakše se probavljaju i pružaju brzodjelujuću energiju. Glukoza, dobivena razgradnjom šećera i škroba, ključni je energetska supstrat koji konji koriste za razne metaboličke procese (Zynda i sur., 2022.).

Osim ugljikohidrata, masti (lipidi) igraju važnu ulogu u prehrani konja. Masti su visoko koncentrirani izvori energije, pružajući otprilike 2,25 puta više energije od ugljikohidrata po jedinici težine. One su važne za održavanje zdravlja kože i dlake, olakšavanje apsorpcije vitamina topljivih u mastima (A,D,E,K) te kao prekursori važnih hormona. Iako konji mogu sintetizirati neke masti unutar tijela, esencijalne masne kiseline poput omega-3 i omega-6 moraju se unijeti putem prehrane. Ove masne kiseline doprinose općem zdravlju smanjenjem upala, podržavanjem imunološke funkcije te poticanjem zdravlja srca i krvnih žila, reduciraju krvni tlak, pospješuju cirkulaciju, a mogu i povećati brzinu i performanse konja. Ivanković (2004.) navodi kako se u hranidbu sportskih konja mogu uvesti i ulja (250-500 ml) koji služe kao dodatan izvor energije potreban radi dugotrajnog fizičkog napora (Zynda i sur., 2022.).

Bjelančevine su ključne hranjive tvari koje igraju vitalnu ulogu u rastu, razvoju, održavanju i obnovi tkiva kod konja. Oni su sastavljeni od aminokiselina, koje su osnovni gradivni blokovi proteina. Mikrobna sinteza aminokiselina i njihova apsorpcija u slijepom crijevu i debelom crijevu nije dovoljna za zadovoljenje potreba za aminokiselinama kod konja u fazi rasta, rada ili laktacije. Deficit bjelančevina u hranidbi konja mogu uzrokovati niz problema poput depresije rasta, neplodnosti, pobačaja, slabe laktacije, nedovoljne kondicije, pada imuniteta. S druge strane, kako navodi Ivanković (2004), ukoliko su u hranidbi konja bjelančevine u suficitu kroz duži vremenski period oni mogu uzrokovati preopterećenje organizma životinje, specifično bubrega i jetre te može doći do nakupljanja dušičnih spjeva u krvi konja (Ivanković, 2004.)

Voda je od presudne važnosti za zdravlje konja, čineći značajan dio njihovog tijela. Odrasli konji sadrže između 60 i 70% vode, dok kod ždrebadi taj postotak može doseći 75 do 80%. Ova visoka razina vode kod ždrebadi ističe važnost redovite opskrbe, budući da oni imaju manju sposobnost koncentracije urina u odnosu na odrasle konje. Procijenjuje se da konj treba oko 5 litara vode na svakih 100 kg tjelesne mase dnevno. Kod radnih konja, koji su podložniji dehidraciji zbog povećane aktivnosti, potreba za vodom može rasti između 20 i 300%. Voda je bitna za mnoge tjelesne funkcije, uključujući regulaciju tjelesne temperature, održavanje ravnoteže pH, te transport hranjivih tvari i otpadnih produkata. Također je ključna za proizvodnju mlijeka, sline i rast (Pejić, 1992.).

### **2.3. Krmiva u hranidbi konja**

Osnovu hranidbe konja čine voluminozna i kreпка krmiva, koja osiguravaju potrebnu energiju, vlakna i hranjive tvari za njihov normalan rast, razvoj i rad. Voluminozna krmiva obuhvaćaju prvenstveno sijeno, lucernu i travnu silažu, a ona su ključna jer osiguravaju veliku količinu vlakana koja su bitna za pravilno funkcioniranje probavnog sustava konja (Muller, 2018.). Kreпка krmiva, kao što su zob, ječam i kukuruz, koriste se kao dodaci koji konjima pružaju dodatnu energiju, posebno kod onih koji su podvrgnuti većim fizičkim naporima, poput sportskih konja ili radnih konja (Ivanković, 2004.).

Ovisno o individualnim potrebama svakog konja, hranidbeni režim može biti dopunjen različitim sastojcima. Ulja, poput suncokretovog ili lanenog ulja, dodaju se zbog visokog sadržaja energije i korisnih masnih kiselina, koje mogu poboljšati sjaj dlake te podržati zdravlje zglobova i mišića. Korjenasto povrće, poput mrkve ili repe, koristi se kao bogat izvor vitamina i minerala, dok voće, poput jabuka, može biti odlična poslastica, ali i izvor prirodnih šećera. Melasa se ponekad dodaje obrocima kako bi se povećala palatabilnost hrane, pogotovo za konje koji su izbirljivi ili imaju smanjen apetit. Također, melasa sadrži minerale i energiju. Mineralni dodaci, poput soli i kalcija, neophodni su za održavanje ravnoteže elektrolita u tijelu, osobito za konje koji se znoje zbog fizičkih napora (Ivanković, 2004.).

Uz sve to, gotove krmne smjese mogu biti praktičan dodatak prehrani jer su posebno formulirane da zadovolje specifične potrebe konja, pružajući optimalnu kombinaciju hranjivih tvari, vitamina i minerala, čime se osigurava uravnotežena prehrana. Ove smjese često sadrže i dodatke poput probiotika, koji podržavaju zdravlje probavnog sustava. Izbor dodataka u prehrani konja ovisi o njegovoj dobi, fizičkom stanju, razini aktivnosti i općem zdravstvenom stanju, te se obroke treba prilagođavati kako bi se postigli najbolji rezultati u održavanju optimalne kondicije i zdravlja konja. Voluminozna krmiva su osnova svakodnevne prehrane konja i ključna su za održavanje normalnog funkcioniranja probavnog trakta. Bogata su vlaknima, koja se u probavnom sustavu konja sporije razgrađuju i fermentiraju, omogućujući postupan proces apsorpcije hranjivih tvari. Voluminozna krmiva također potiču žvakanje, što je važno za proizvodnju sline, koja pomaže u neutralizaciji želučane kiseline. Ovaj aspekt prehrane smanjuje rizik od razvoja gastritisa i drugih problema povezanih s visokom razinom kiselosti u želucu (Naujeck i sur., 2004.).

S druge strane, krepka krmiva poput zobi, kukuruza ili ječma, sadrže visok udio lako probavljivih ugljikohidrata, proteina i masti, što im daje veliku energetska vrijednost. Međutim, kada se konji hrane prekomjernim količinama koncentrata u odnosu na voluminoznu hranu, dolazi do narušavanja prirodne ravnoteže u probavnom sustavu. Prekomjerna fermentacija lako probavljivih ugljikohidrata u crijevima stvara kiseline koje ometaju ravnotežu crijevne mikroflore, što može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema poput kolika, proljeva, nadutosti i čak laminitisa. Sijeno, trava i drugi izvori vlakana trebali bi činiti glavni dio dnevnog obroka, dok krepka krmiva trebaju biti pažljivo dozirani ovisno o potrebama konja. Kod konja u intenzivnom radu, rastu ili oporavku, krepka krmiva mogu biti korisni za zadovoljenje povećanih energetska potreba, no uvijek treba voditi računa o tome da oni ne čine više od 50% ukupnog dnevnog unosa hrane (Naujeck i sur., 2004.).

### 2.3.1. Voluminozna krmiva

Voluminozna krmiva odlikuju se niskom koncentracijom probavljivih hranjivih tvari te visokim udjelom neiskoristivih komponenti, koje se nazivaju balastom. Domaćinović (2006.) klasificira ovu vrstu krmiva u nekoliko skupina:

1. Zelena voluminozna krmiva – svježe bilje poput trave i djeteline koje se koristi u prehrani stoke u njihovom prirodnom, zelenom obliku.
2. Konzervirana voluminozna krmiva – prerađena krmiva, poput sijena i silaže, koja se konzerviraju kako bi ostala dostupna za ishranu tijekom dužih vremenskih perioda.
3. Sočna voluminozna krmiva – krmiva koja sadrže visok postotak vlage, poput korijenastih kultura, što im daje posebnu sočnost i nutritivnu vrijednost.
4. Slama i gruba voluminozna krmiva – krmiva s niskom hranjivom vrijednošću, poput slame i sličnih grubih materijala, koja se često koriste kao dopunska hrana u stočnoj prehrani.

Prema Ivankoviću (2004.) najoptimalnija i najpotpunija voluminozna krma za konja je paša upravo zato što se pašom unose sve potrebne hranjive tvari i sirova vlakna, ali i mikroorganizmi koji imaju značajnu ulogu u specifičnoj probavi konja, odnosno u mikrobiološkoj razgradnji u debelo crijevu. Vlakna pomažu u sprječavanju problema poput kolika i želučanih ulkusa, koji se češće javljaju kod konja hranjenih koncentratima.

Ovisno o sastavu pašnjaka, paša sadrži oko 75-85 % vode, 2,3-4,2% bjelančevina, 0,5-1% masti te 3-7,6% sirovih vlakana. Najveći dio energije dolazi upravo iz pašnjaka. Mlade biljke

i biljke u ranoj vegetativnoj fazi imaju viši nivo lako probavljivih ugljikohidrata, dok starije biljke sadrže više vlakana, što smanjuje energetska vrijednost (Ivanković, 2004.). Svježe biljke na pašnjaku obično sadrže vitamine poput vitamina A (beta-karoten), vitamina E i vitamina D (kroz sunčevu svjetlost). Ovi vitamini su bitni za zdravlje kože, dlake, vida, imuniteta i mnogih metaboličkih funkcija (Siciliano i Cross, 2016.).

Šerman (2001.) navodi značaj sirove vlaknine koja pospješuje probavljivost organskih tvari te ima utjecaj na brzinu prolaska hrane kroz probavni sustav životinje. Paša omogućava konjima prirodno kretanje i socijalizaciju, što pozitivno utječe na njihovo mentalno i fizičko zdravlje. Manje vremena provedenog u štali smanjuje rizik od dosade i problema u ponašanju, poput stereotipija. Ivanković (2004.).

Istraživanja pokazuju da kvalitetni pašnjaci mogu zadovoljiti prehrambene potrebe konja, ali mnogi vlasnici dodatno hrane konje jer se životinje često drže u ograničenim prostorima, gdje je pašnjak oštećen i preživljavaju samo najotpornije biljke ili korov. Dodatna prehrana osigurava kvalitetu i količinu hrane te neutralizira sezonske oscilacije u dostupnosti paše. Paša je često najekonomičniji način hranidbe, posebno u usporedbi s kupovnim koncentratima i drugim dodacima. Ako je pašnjak dobro održavan, vlasnicima smanjuje troškove dodatne prehrane i smanjuje potrebu za čestom upotrebom sijena ili komercijalnih smjesa. Ključ za kvalitetan pašnjak nije samo u vrstama biljaka, već i u pravilnom upravljanju, što uključuje kontrolu ispaše, prisutnost leguminoza i trava, primjenu gnojiva, suzbijanje korova i osiguravanje vlage (Allan i sur., 2007.).

Sijeno je ključni sastavni dio prehrane konja i dobiva se sušenjem zelenih voluminoznih krmiva, čime se značajno smanjuje sadržaj vode u biljci, sa približno 80% na oko 15%. Kvalitetno sijeno odlikuje se visokim udjelom listova, svijetlozelenom bojom i ugodnim aromatičnim mirisom. Kada je sijeno dovoljno suho, s vlagom ispod 15%, može se balirati kako bi se spriječilo kvarenje. Ako se sijeno loše skladišti, može postati tamno, prašnjavo ili pljesnivo, što ga čini neupotrebljivim za konje jer može uzrokovati respiratorne i probavne probleme (Holzer i sur., 2022.).

Sijeno je bogato celulozom, koja je ključna za zdravlje konja jer potiče mikrobiološku aktivnost u debelom crijevu, gdje se odvija fermentacija vlakana. Ova mikrobiološka aktivnost doprinosi pravilnoj probavi i održavanju zdravog probavnog sustava. Postoji nekoliko vrsta sijena koje se koriste u hranidbi konja. Najkvalitetnije je sijeno lucerne, slijedi sijeno djeteline, livadsko sijeno i otava (drugi otkos). Sijeno leguminoza (kao što su lucerna

i djetelina) bogatije je sirovim bjelančevinama u odnosu na sijeno trava. U pravilu, sijeno leguminoza daje se u količini od 1 kg na 100 kg tjelesne mase konja, ali s oprezom, jer prekomjeren unos leguminoznog sijena može uzrokovati probavne smetnje dok sijeno trava može biti ponuđeno u istoj količini (Ivanković, 2004.).

Silaža je proces koji uključuje fermentaciju svježih biljaka s visokim udjelom vlage, često iznad 60%, u anaerobnim uvjetima. Ovaj postupak fermentacije uzrokuje proizvodnju mliječne kiseline, koja smanjuje pH i time konzervira krmu. Silaža se najčešće proizvodi od kukuruza, trave ili drugih krmiva, a proces fermentacije osigurava dugotrajnu pohranu hrane, dok istovremeno poboljšava njezinu hranjivu vrijednost. Sjenaža, s druge strane, predstavlja sličan proces konzerviranja krmiva, ali se od silaže razlikuje po višem sadržaju suhe tvari, koji obično varira između 40-60%. Ova viša razina suhe tvari značajno utječe na intenzitet fermentacije; dok se silaža konzervira uz intenzivnu fermentaciju, sjenaža se konzervira u anaerobnim uvjetima, ali uz manje intenzivnu fermentaciju. To znači da su uvjeti u kojima se sjenaža proizvodi i skladišti ključni za očuvanje njezine nutritivne kvalitete (Müller, 2018.).

Kada se uspoređuje s silažom, sjenaža sadrži višu razinu rezidualnih topivih ugljikohidrata, što može imati pozitivne učinke na energiju i probavu konja. Također, sjenaža ima viši pH u usporedbi sa silažom, dok su koncentracije hlapivih masnih kiselina i amonijaka u sjenaži niže. Ove karakteristike čine sjenažu pogodnijom za konje jer je manje kisela i time manje stresna za osjetljiv probavni sustav tih životinja. Zbog svoje manje kiseline u usporedbi sa silažom, sjenaža se često preferira među vlasnicima konja, jer je bolja za njihovu probavu i zdravlje. Osim toga, s obzirom na manje intenzivnu fermentaciju i viši sadržaj suhe tvari, sjenaža može pružiti bolju energetska ravnotežu i probavljivost za konje koji se bave različitim aktivnostima (Holzer i sur., 2022.).

Müller (2018.) u svom istraživanju navodi kako u posljednje vrijeme dolazi do značajnih promjena u prehrani konja, pri čemu sijeno, kao tradicionalni izvor krme, sve češće zamjenjuju druga voluminozna krmiva poput silaže i sjenaže. Ovaj prijelaz primjetan je u zemljama poput Finske, Švedske, Brazila, Švicarske i Norveške. Sve veća uporaba silaže i sjenaže u prehrani konja rezultat je nekoliko ključnih razloga. Prvi i najvažniji razlog je izazov u proizvodnji i skladištenju sijena u suhim uvjetima, jer neadekvatno sušenje može dovesti do razvoja plijesni. Plijesan u sijenima može izazvati respiratorne probleme kod

konja, poput rekurentne opstrukcije dišnih puteva (RAO), što potiče vlasnike i uzgajivače da traže alternativne izvore krme.

U voluminozna krmiva još se ubrajaju korjenjače i gomoljače poput krumpira, mrkve, šećerne repe koje se koriste najviše u hranidbi konja u zimskom razdoblju. Korijenaste kulture bogate su ugljikohidratima, posebno šećerima, i pružaju lako probavljivu energiju, što je važno za održavanje tjelesne kondicije konja u hladnim mjesecima. Osim toga, one su i dobar izvor vlakana, vitamina (poput vitamina A iz mrkve) te minerala koji pomažu u održavanju općeg zdravlja životinje (Ivanković, 2004.).

### 2.3.2. Krepka krmiva

Krepka krmiva su vrsta stočne hrane koja ima visoku hranidbenu vrijednost i sadrži veliku količinu energije, proteina i drugih hranjivih tvari potrebnih za rast i proizvodnju kod životinja, ali manju koncentraciju sirove vlaknine. Ova krmiva su koncentriranija u hranljivim materijama u usporedbi s voluminoznim krmivima. U krepka se krmiva ubrajaju zrnje žitarica i leguminoza te nusproizvode prehrambene industrije poput uljanih pogača i sačmi. U hranidbi konja, posebno kod sportskih i radnih konja, ugljikohidratna krmiva imaju ključnu ulogu u pružanju energije potrebne za njihov rad i aktivnosti (Šerman, 2001.).

Udio krepkih krmiva u hranidbi konja prema voluminoznoj hrani trebao bi iznositi 1:1 ili 1:2. Od ugljikohidratnih krepkih krmiva, najčešće se koriste žitarice poput zobi, kukuruza, ječma i pšenice. One su bogate lako probavljivim ugljikohidratima, koji konjima osiguravaju brz izvor energije. Zob se često smatra idealnim krmivom za konje zbog visokog udjela vlakana i uravnoteženog omjera energije, dok kukuruz, iako energetske bogat, zahtijeva pažljivo doziranje zbog veće koncentracije škroba (Ivanković, 2004.). U ugljikohidratna, odnosno energetska krepka krmiva ubrajaju se zrna žitarica poput zobi, ječma, kukuruza te nešto rijede pšenica (Vogel, 1995.).

S druge strane, krepka krmiva bogata bjelančevinama također su ključna za pravilan rast, razvoj mišića i održavanje općeg zdravlja konja. U toj kategoriji, kako navodi Šerman (2001.), često se koriste uljane pogače i sačme, koje su nusproizvodi nakon ekstrakcije ulja iz sjemenki poput soje, lana ili suncokreta. Sojina sačma, na primjer, bogata je kvalitetnim bjelančevinama i esencijalnim aminokiselinama koje pomažu u izgradnji mišićnog tkiva i regeneraciji nakon napora. Ova vrsta hrane posebno je važna za mlade konje u rastu te za

one koji su podložni intenzivnom treningu ili radu. U krmiva bogata bjelančevinama ubrajaju se soja, grašak, bob, suncokretova sačma.

Leguminoze također igraju važnu ulogu kao krepih krmiva u ishrani konja, posebice zbog svog bogatog sadržaja bjelančevina i esencijalnih aminokiselina. Među leguminozama koje se najčešće koriste u hranidbi konja ubrajaju se grašak, grahorice, stočni bob. Ova krmiva su izuzetno vrijedna, osobito za konje u intenzivnom radu, rastu ili oporavku, jer pružaju visokokvalitetne bjelančevine (15-40%) koje su neophodne za izgradnju mišićne mase, oporavak tkiva te održavanje općeg zdravlja. Kvaliteta aminokiselina u alfalama i drugim leguminozama poput soje čini ih boljim izvorom aminokiselina u usporedbi s žitaricama (posebice kukuruzom) ili većinom trava. Ovo je važno uzeti u obzir prilikom formuliranja obroka, osobito za brzo rastuće mlade konje (Ralston 2021.).

Osim bjelančevina, leguminoze sadrže i određeni postotak ugljikohidrata, a bogate su i važnim mineralima poput kalcija, fosfora i željeza, što doprinosi jačanju kostiju i mišića kod konja. U usporedbi s klasičnim žitaricama, leguminoze nude nešto nižu energetska vrijednost, ali imaju veću koncentraciju mineralnih tvari i vitamina (Ivanković, 2004.).

#### **2.4. Nutritivna vrijednosti i prinosi krmiva u hranidbi konja**

Nutritivna vrijednost i prinosi krmiva ključni su faktori u osiguravanju adekvatne prehrane konja, jer direktno utječu na njihovo zdravlje, proizvodne performanse i opću dobrobit. Krmiva za konje uključuju široku paletu biljnih materijala, a među najvažnijim krmivima su lucerka, djeteline, ljulj, zob (Ivanković, 2004.).

Zrna žitarica, poput ječma i zobi, predstavljaju jedan od glavnih izvora energije za konje. Kukuruz, sa 88% suhe tvari i visokih 16,20 MJ probavljive energije, pruža značajan energetska doprinos, uz umjerenih 7,8% probavljivih proteina. Ječam ima sličan sadržaj suhe tvari (89%) i nešto niži energetska sadržaj (15,11 MJ), ali viši udio proteina (11,4%). Slama žitarica poput ječma i zobi može poslužiti kao voluminozna hrana s manjim udjelom energije i proteina, pogotovo u razdobljima kada konj nema visokih energetska zahtjeva. Zob, koja sadrži 89% suhe tvari i 13,98 MJ energije, prepoznata je kao izvanredan izvor za konje u fazi intenzivnog rasta ili fizičkog napora zbog visokog sadržaja proteina (10,5%). Slama zobi, iako ima niži sadržaj energije, može poslužiti kao dodatak u obroku konja koji zahtijevaju veću količinu vlakana. Biljne bjelančevine, poput soje, izuzetno su važne za



konje koji su u rastu, gravidne kobile ili sportske konje. Soja sadrži 91% suhe tvari i čak 31,7% probavljivih proteina, čime je jedan od najbogatijih izvora proteina u prehrani konja. Sojina sačma i punomasno brašno također doprinose visokim udjelom proteina (35,7% i 34,1%) i pružaju esencijalne aminokiseline potrebne za rast i oporavak tkiva. Suncokretova sačma, koja sadrži visokih 41,1% proteina, predstavlja idealan izbor za konje kojima su potrebne veće količine proteina, poput sportskih konja ili onih u fazi oporavka. Osigurava dobar balans između energije i proteina, što je bitno za očuvanje mišićne mase i podršku metabolizmu (Tablica 2) (Ivanković, 2004.).

Nusproizvodi industrije šećera i piva, poput melase, suhih repinih rezanaca, pivskog tropa i pivskog kvasca, koriste se kao dodatni izvori energije i proteina. Melasa sadrži 13,27 MJ energije i 5,3% proteina te poboljšava okus hrane, dok suhi pivski trop sa 20,9% proteina i 12,52 MJ energije nudi visoko proteinski dodatak uz fermentirana vlakna. Suhi pivski kvasac, s visokim sadržajem proteina (32,8%) i fosfora (1,52%), posebno je koristan za visokoaktivne konje i kobile u laktaciji. Prinosi krmiva variraju ovisno o vrsti, klimatskim uvjetima i metodama uzgoja. Zrna žitarica, poput kukuruza i ječma, često imaju visok prinos i isplativost, dok biljni izvori proteina poput soje imaju niže prinose, ali višu nutritivnu vrijednost. Nusproizvodi industrije, poput melase i pivskog tropa, često predstavljaju ekonomičnu opciju za obogaćivanje obroka s dodatnim energijom i proteinima (Ivanković, 2004.).

Tablica 2. Prikaz nutritivnih vrijednosti krepkih krmiva (Izvor: Ivanković, 2004.)

KRMIVA		ST(%)	PE (MJ)	PP(%)	CA(%)	P(%)
<b>Zrna i slane žitarice</b>						
KUKURUZ	Mljeveni klip	90	5.69	0.5	0.12	0.04
	Zrno	88	16.20	7.8	0.05	0.60
JEČAM	Zrno	89	15.11	11.4	0.05	0.37
	Slama	90	6.82	0.9	0.24	0.05
ZOB	Zrno	89	13.98	10.5	0.07	0.37
	Slama	92	8.80	2.5	0.25	0.07
PŠENICA	Mekinje	89	12.31	14.4	10.12	1.43
	Zrno	89	16.03	10.0	0.05	0.48
	Slama	89	6.28	1.0	0.20	10.18
RAŽ	Zrno	88	14.73	9.9	0.07	0.36
SIRAK	Zrno	90	14.73	8.8	0.03	0.33
<b>Bjelančevine Krmiva i biljnog porijekla</b>						
SOJA	Slama	89	8.83	11.0	1.22	0.28
	Ljuske	92	11.05	7.7	0.45	0.15
	Zrno	91	16.95	31.7	0.28	0.66
	Saćma	90	15.07	35.7	0.31	0.70
	Punomasno brašno	90	15.69	34.1	0.25	0.59
Suncokretova saćma		93	11.07	41.1	0.40	1.00
BOB		89	12.55	21.6	0.60	0.10
<b>Nusproizvodi industrije šećera i piva</b>						
Melasa		78	13.27	5.3	0.21	0.03
Suhi repine rezanci		91	11.97	5.0	0.75	0.10
Suhi pivski trop		92	12.52	20.9	0.30	0.58
Suhi pivski kvasac		93	13.81	32.8	0.50	1.52

Vlasnjača livadna (*Poa pratensis*) je često korištena u hranidbi zbog svojih uravnoteženih nutritivnih vrijednosti. U svježem obliku pruža 10,30 MJ probavljive energije i 12,4% proteina, dok sijeno vlasnjače, s 90% suhe tvari, osigurava 9,21 MJ energije i 5,1% proteina. Ova biljka je prikladna za konje koji nisu pod visokim fizičkim opterećenjem, ali i za one u održavanju tjelesne kondicije. Rosulja bijela, posebno u obliku sijena u fazi cvatnje, ima 8,8% proteina i 8,24 MJ energije, što je čini pogodnom za konje u umjerenj aktivnosti. Visoki sadržaj kalcija (0,63%) važan je za jačanje kostiju, posebno kod mladih konja. Mačji repak, kao svježe krmivo, ima 9,92 MJ energije i 9,5% proteina, dok sijeno mačjeg repka pruža niže vrijednosti proteina (5,5%) i energije (8,12 MJ), ali je korisno u obrocima koji zahtijevaju veću količinu vlakana (Ivanković, 2004.).

Talijanski ljuj (*Lolium multiflorum*), sa svojim visokim udjelom proteina u svježem obliku (13,2%), koristi se za konje s povećanim potrebama za proteinima, primjerice u fazama intenzivnog rasta ili oporavka. Sijeno talijanskog ljuja nudi nešto niži udio proteina (6,9%) i energije (7,70 MJ), ali je i dalje vrijedan dio obroka zbog sadržaja minerala poput kalcija i fosfora. Mačji repak, kao svježe krmivo, ima 9,92 MJ energije i 9,5% proteina, dok sijeno mačjeg repka pruža niže vrijednosti proteina (5,5%) i energije (8,12 MJ), ali je korisno u obrocima koji zahtijevaju veću količinu vlakana. Talijanski ljuj ima vrlo brz rast i može proizvesti značajnu količinu biomase u kratkom vremenu, što ga čini idealnim za rotacijske sustave ili brzo zeleno gnojenje (Ivanković, 2004.).



Slika 4. Talijanski ljuj (Foto: Liptak, 2024.)

Lucerna (*Medicago sativa*) je izrazito nutritivno bogata biljka, posebno u fazi prije cvatnje, kada sadrži 10,50 MJ energije i 15,6% proteina. U obliku sijena, lucerna i dalje pruža visok udio proteina (do 13,4%), čime se osigurava potrebna nutritivna podrška za konje u fizičkom naporu, laktaciji ili rastu (Ivanković, 2004). Lucerna je također važan izvor kalcija, osobito u ranijim fazama cvatnje, što pridonosi zdravlju kostiju i zuba. Švedska i bijela djetelina također imaju značajnu nutritivnu vrijednost, osobito u sadržaju proteina. Sijeno bijele djeteline sadrži 15,6% proteina i 9,38 MJ energije, dok švedska djetelina pruža nešto niže vrijednosti, ali i dalje osigurava važan doprinos u balansiranim obrocima (Ivanković, 2004.).

Lucerka je poznata po velikom prinosu biomase, a može se kositi i do četiri puta godišnje, ovisno o klimatskim uvjetima.



Slika 5. Lucerna (Foto: Liptak, 2024.)

Crvena djetelina (*Trifolium pratense* L.), posebno u ranijim fazama cvatnje, bogata je kalcijem (2,26%) i proteinima, a koristi se u prehrani konja za podršku oporavku i jačanje mišića. U obliku sijena, crvena djetelina zadržava visoku nutritivnu vrijednost, osiguravajući potrebne hranjive tvari za konje različitih kategorija. Svježa mrkva je dodatak prehrani koji pruža visoku količinu energije (15,82 MJ) i 7,8% proteina, zajedno s važnim vitaminima i mineralima. Mrkva je posebno korisna za poboljšanje apetita i okusa hrane, dok istovremeno osigurava kalcij (0,40%) i fosfor (0,35%), ključne za zdravlje kostiju (Ivanković, 2004.).

Klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L.) je višegodišnja travna vrsta poznata po svojoj visokoj nutritivnoj vrijednosti i velikom prinosu, čime je izuzetno važna za stočnu ishranu. Ova trava sadrži visoki udio proteina, koji se kreće od 12 do 18%, kao i dobar balans esencijalnih aminokiselina. Takođe, bogata je mineralima poput kalcija, fosfora i magnezija. Što se tiče prinosa, klupčasta oštrica daje visoke prinose zelene mase, u prosjeku od 7 do 12 tona po hektaru u zavisnosti od uvjeta uzgoja. Odlikuje se brzim porastom i dobrim oporavkom nakon košenja, što omogućava višestruku košnju u sezoni. Zbog svoje otpornosti na sušu i hladnoću, te prilagodljivosti različitim tipovima zemljišta, često se koristi u sustavima trajnih livada i pašnjaka (Leto i sur., 2006.).



Slika 6. Klupčasta oštrica (Foto: Liptak, 2024.)

Tablica 3. Prikaz nutritivnih vrijednosti voluminoznik krmiva (Izvor: Ivanković, 2004.)

Prikaz hranjivih vrijednosti nekih krepkih krmiva za konje (NRC; Pejić 1996)						
	KRMIVA	ST(%)	PE (MJ)	PP(%)	CA(%)	P(%)
<b>Zrna i slane žitarice</b>						
VLASNJAČA LIVADNA	Svježa	31	10.30	12.4	0.56	0.40
	Sijeno	90	9.21	5.1	0.30	0.29
ROSULJA BIJELA	Sijeno, sredina cvatnje	93	8.24	8.8	0.63	0.35
TALIJANSKI LJUJ	Svjež	23	9.21	13.2	0.65	0.41
	Sijeno	86	7.70	6.9	0.62	0.34
MAČJI REPAK	Svjež	27	9.92	9.5	0.40	0.26
	Sijeno	89	8.12	5.5	0.43	0.20
LUCERNA	Svježa, prije cvatnje	21	10.50	15.6	2.26	0.35
	Svježa, puna cvatnja	21	9.59	1.4	1.53	2.15
	Sijeno, početak cvatnje	90	10.13	13.4	1.75	0.26
	Sijeno, sredina cvatnje	89	9.59	11.6	1.50	0.25
	Sijeno, puna cvatnja	89	9.04	10.1	1.29	0.24
	Brašno	92	10.30	13.9	1.50	0.26
ŠVEDSKA DJETELINA	Sijeno	89	8.83	10.1	1.32	0.29
BIJELA DJETELINA	Sijeno	90	9.38	15.6	1.32	0.24
CRVENA DJETELINA	Sijeno, rana cvatnja	20	10.51	2.0	2.26	0.38
	Sijeno, sredina cvatnje	26	10.13	9.8	1.00	10.27
	Sijeno	89	9.04	10.0	1.49	0.25
MRKVA SVJEŽA		11	15.82	7.8	0.40	0.35

## 2.5. Istraživanja preferencijala konja prema raznim krmivima

Konji su poznati po tome što su selektivni u pogledu ispaše te da pokazuju izražene preferencije prema određenim vrstama trave, što utiče na njihov izbor hrane. Istraživanja su pokazala da konji posebno preferiraju pojedine vrste trave, kao što je crvena vlasulja (*Festuca rubra*), koja se ističe kao jedan od njihovih omiljenih izbora. Još jedna vrsta trave koju konji često biraju je ovsik (*Bromus inermis*), kako je pokazano u studiji Olson i suradnika (2009.). Kako navodi Olson i suradnici (2009.), istraživanja pokazuju da konji manje preferiraju livadni repak (*Alopecurus pratensis*), što jasno naglašava njihovu izraženu sklonost ka selektivnosti prilikom odabira trave za ispašu.

Istraživanje koje su proveli Allen i suradnici (2013.) u Minnesoti bavilo se ispitivanjem preferencija konja prema različitim vrstama krmiva, s posebnim naglaskom na nutritivnu vrijednost i probavljivost pojedinih trava. Istraživanje je obuhvatilo analizu koncentracija sirovih proteina (CP), probavljivosti NDF-a (NDFD) i ne-strukturnih ugljikohidrata (NSC) kod različitih hladnosezonskih trava, uključujući livadnu vlasnjaču (*Poa pratensis*), engleski ljulj (*Lolium perenne*), lisičji rep (*Alopecurus arundinaceus*), mačiji repak (*Phleum pratense*), livadni brom (*Bromus biebersteinii*), kanarska trava (*Phalaris arundinacea*). Rezultati su pokazali da su konji najviše preferirali trave kao što su livadna vlasulja i mačiji repak. Ove vrste su imale niže koncentracije sirovih proteina, ali su bile preferirane zbog viših koncentracija ne-strukturnih ugljikohidrata (NSC), koji su pozitivno korelirali s preferencijama konja. S druge strane, trave poput lisičjeg repa, livadnog broma i kanarska trava) bile su manje preferirane, unatoč svojim nutritivnim vrijednostima.

Holzer i suradnici (2020.) su u Švicarskoj proveli ispitivanje preferencijala odabira sijena kod konja u usporedbi s odabirom njihovih vlasnika. Ovo istraživanje, provedeno u travnju i svibnju 2020. godine, imalo je za cilj istražiti sklonosti konja prema različitim vrstama sijena te analizirati utjecaj senzoričkih karakteristika sijena poput boje, teksture i mirisa na njihov izbor. U istraživanju su sudjelovale tri pasmine konja: francuski planinski konji, islandski konji i toplokrvni konji. Tijekom eksperimenta, konji su imali pristup trima vrstama sijena (A, B i C), od kojih je svako imalo specifične karakteristike. Odabir sijena temeljio se na fenološkoj fazi biljaka i botaničkom sastavu.

- Sijeno A: Žućkaste boje, grube teksture, proizvedeno iz sjemenske mješavine s 82% trava i 18% leguminoza. Ubrano u fazi "puna cvatnja".

- Sijeno B: Zeleno, mekano, s većim udjelom lišća, proizvedeno iz sjemenske mješavine s 86% trava i 14% leguminoza. Često se smatra visokokvalitetnim sijenom.
- Sijeno C: Svijetlozelene boje, s finim stabljikama, potječe iz travnate poluprirodne zajednice korištene više od šest godina.

Kemijska analiza sijena otkrila je razlike u nutritivnim vrijednostima, uključujući sadržaj sirovih proteina, vlakana i energije. Uz to, istraživanje je uključivalo i preferencije vlasnika konja, koji su senzoričke osobine sijena procjenjivali putem upitnika. Primarni cilj bio je razumjeti kako različite pasmine konja reagiraju na ponuđene vrste sijena te identificirati moguće obrasce preferencija povezane s njihovim nutritivnim potrebama i senzoričkom percepcijom. Rezultati su pokazali da su svi francuski planinski konji isključivo preferirali sijeno B na oba testna dana. Prosječni unos sijena na šesti dan za FM konje iznosio je 0,25 kg/100 kg tjelesne mase za sijeno B, dok nije zabilježen unos sijena A ili C. S druge strane, islandski konji i toplokrvni konji također su pokazali sklonost prema sijenu B, ali manje izraženo nego francuski planinski konji, s podjednakim odabirom između sijena B i C. Konkretno, islandski konji su podijelili preferencije između sijena B i C jednako na šesti dan, dok je toplokrvnih konja koji su preferirali sijeno B bilo 58% na šesti dan, u odnosu na 67% prvog dana. Sijeno A nije bilo preferirano ni kod jedne pasmine. Ove preferencije nisu bile slučajne ( $P < 0,05$ ), a pokazalo se da kemijske i botaničke karakteristike sijena utječu na izbor konja. Sadržaj sirovih proteina ( $r = 0,68$ ) i količina listova ( $r = 0,48$ ) pozitivno su korelirali s preferencijom sijena, dok je veći udio stabljika bio negativno povezan s odabirom ( $r = -0,48$ ). S obzirom na sadržaj proteina i energetske vrijednosti sijena, konji su uglavnom birali sijeno bogatije proteinima i mekšom strukturom. Zanimljivo je da se preferencije vlasnika konja nisu poklapale s odabirom njihovih konja. Vlasnici su često birali sijeno A (30%), koje je imalo najmanju nutritivnu vrijednost, vjerujući da ono najbolje odgovara potrebama njihovih konja, dok su konji preferirali sijeno B, bogatije proteinima i energijom.

Istraživanje Dulphyja i suradnika iz 1987. godine fokusiralo se na evaluaciju prehrambene vrijednosti različitih krmiva za konje. Istraživanje je provedeno u INRA-i u Francuskoj i uključivalo je tri ključna kriterija: kemijski sastav krmiva (sirovi proteini, vlakna), probavljivost (pepsin-celulazni test) i infracrveni refleksijski spektar. Analizirano je 37 vrsta krmiva, uključujući suhu i svježnu hranu, na odraslim konjima težine oko 500 kg, koji su imali slobodan pristup hrani. Pored toga, istraženi su unosi krmiva kod konja i ovaca kako bi se usporedili rezultati i bolje razumjela probavljivost hrane kod različitih životinjskih



vrsta. Rezultati su pokazali značajne razlike u unosu hrane ovisno o vrsti krmiva. Na primjer, unos suhe tvari kod konja koji su hranjeni slamnatom krmom bio je značajno niži (12,7 g suhe tvari/kg tjelesne težine) u odnosu na konje koji su konzumirali leguminozno sijeno (23,6 g/kg). Slično tome, travnato sijeno i svježja krmiva pokazala su se nutritivno bogatijima, s prosječnim unosom od 20,4 do 20,7 g suhe tvari/kg tjelesne težine. Analizom različitih vrsta krmiva, pokazalo se da su slame konzumirane znatno manje u odnosu na svježja krmiva i sijeno (-9% u prosjeku). Unos leguminoznih krmiva bio je veći od onog za travnate sijeno za 16%. Kada se usporedio unos hrane između konja i ovaca, rezultati su pokazali visoku povezanost između ovih dviju vrsta, što sugerira da bi ovce mogle biti korisne kao modelne životinje za predviđanje unosa krmiva kod konja u nekim slučajevima.

Istraživanje koje su proveli Fleurance i suradnici 2000. u močvarnom području Marais Poitevin u Francuskoj, analiziralo je dnevni unos hrane i selektivnost neplodnih kobila pasmine Mulassier Poitevin prema različitim vrstama vegetacije. Cilj je bio razumjeti utjecaj prehrambenih navika konja na dinamiku vegetacije i očuvanje biodiverziteta. Istraživanje je obuhvatilo četiri neplodne kobile u dobi od 2 do 7 godina, s prosječnom tjelesnom masom od 674 kg. Analiza dnevnog unosa hrane provedena je putem procjene organske tvari (OM) kroz praćenje težine izmeta i probavljivosti organske tvari. Ovakva metodologija omogućila je preciznu procjenu količine hrane koju su kobile unosile tijekom 48-satnog promatranja njihovog hranidbenog ponašanja. Rezultati su pokazali da kobile preferiraju hranu visoke kvalitete s prosječnom probavljivošću od 61,8%. Prosječan dnevni unos iznosio je 21,9 kg organske tvari, što je bilo znatno iznad prethodnih procjena prehrambenih potreba konja. Kobile su selektivno birale travnjake niske strukture, koji su činili samo 10% pašnjaka, no imali su viši sadržaj sirovih proteina i niži sadržaj celuloze i NDF-a u usporedbi s višim travama. Promatranja su pokazala da kobile provode oko 70% vremena hraneći se na ovim niskim travnjacima, što ukazuje na izrazitu selektivnost u odabiru vegetacije. Uz analizu prehrambenih navika, istraživanje je također obuhvatilo uzorkovanje biljnih zajednica kako bi se procijenila biomasa i kvaliteta krmiva. Uočeno je da preferirani travnjaci imaju manju biomasa, ali viši sadržaj sirovih proteina, što sugerira njihovu veću hranjivu vrijednost. Istraživanje je pokazalo visoku prilagodljivost konja na pašnjaku, naglašavajući njihov utjecaj na ekosustav i očuvanje bioraznolikosti, posebno kroz selektivno ispašu niskih travnjaka.



### 3. MATERIJALI I METODE

Podaci za istraživanje prikupljeni su temeljem vlastitog istraživanja autorice ovog rada, a koje je provedeno na vlastitom konju. Konj koji je bio predmet ispitivanja pripada pasmini Hrvatskog sportskog konja starosti 10 godina, dorate boje. Istraživanje se provodilo u kontinuitetu tri dana u mjesecu svibnju. Svrha istraživanja bila je utvrditi preferencije konja prema različitim vrstama voluminoznih krmiva ponuđenih konju ujutro natašte. Konju je na hranidbenom stolu ponuđeno tri svježe voluminozne krme: talijanski ljulj, lucerna te klupčasta oštrica u količini od 5 kilograma te sijeno lucerne oko 2 kg. Potom su se kroz dva sata bilježili određeni parametri poput prvog izbora, vremena provedenog u konzumaciji određenog krmiva, krmivo koje je prvo u cijelosti pojedeno i ono koje je konju bilo posljednji izbor ili ga je u potpunosti ostavio.

Tablica 4. Voluminozna krmiva korištena u ispitivanju (Izvor: Liptak, 2024.)

Krmivo	Dnevno ponuđena masa (kg)	Ekvivalent ponuđene suhe tvari (kg)
Talijanski ljulj, svježa zelena krma	5	1,0
Klupčasta oštrica, svježa zelena krma	5	1,0
Lucerna, svježa zelena krma	5	1,0
Lucerna, sijeno	2	1,7
Ukupno aposlutno:		4,7
Ukupno relativno (% od tjelesne mase konja od 500 kg):		0,94 %

## 4. REZULTATI

### Prvi dan ispitivanja 18.5.2024

Klupčasta oštrica bila je jasno preferirani prvi izbor konja. Ova krma, bogata kvalitetnim vlaknima, kalcijem, magnezijem i vitaminima, pruža značajnu nutritivnu vrijednost koja doprinosi dobroj probavi i zdravlju kostiju. Konj je prvo pojeo klupčastu oštricu, a potom se nekoliko puta vraćao na nju nakon što je probao ostale vrste krmiva. Tijekom ispitivanja, klupčasta oštrica je bila najviše konzumirana, što ukazuje na njezinu visoku nutritivnu privlačnost i sposobnost da zadovolji prehrambene potrebe konja.



Slika 7. Prvi dan ispitivanja 18.5.2024 (Izvor: Liptak, 2024.)

Ljulj je bio drugi izbor. Ova krma, koja je bogata kvalitetnim vlaknima i šećerima pruža dobar izvor energije, pokazala je nešto nižu privlačnost u usporedbi s klupčastom oštricom, ali je još uvijek igrala značajnu ulogu u prehrambenim preferencijama konja. Konj je počeo konzumirati ljulj nakon klupčaste oštrice, a konzumirao ga je u intervalima po tri do četiri

minute. Nakon konzumacije ljuļa, konj je izvlaćio mlade zelene stabljike iz njega, što ukazuje na dodatnu privlačnost ove krme.

Lucerna je bila treći izbor. Poznata po visokom sadržaju proteina i kalcija, lucerna je korisna za izgradnju mišića i zdravlje kostiju. Iako konj nije izabrao djetelinu kao prvi izbor, konzumirao ju je tri do četiri minute te se često vraćao na nju. Ovo može sugerirati da konj preferira vlaknaste i energijske izvore koje pružaju klupčasta oštrica i ljuļ u odnosu na visoki Sijeno lucerne konj uopće nije konzumirao. Ovo može ukazivati na to da sijeno lucerne, iako nutritivno vrijedno, nije bilo dovoljno atraktivno za konja u odnosu na ostale ponuđene krmive.

Tablica 4. Rezultati prvog dana ispitivanja (Izvor: Liptak, 2024.)

Krmivo	Prvi odabir	Drugi odabir	Treći odabir	Intervali	Napomena
Klupčasta oštrica	Da	Da	Ne	7 min, zatim 3–4 min	Prvi izbor, vraćao se više puta, srednje zainteresiran
Ljuļ	Ne	Da	Ne	3–4 min	Drugi izbor, izvlaćio mlade stabljike, umjereno zainteresiran
Djetelina	Ne	Ne	Da	3–4 min	Treći izbor, konzumirao manju količinu, kratko zainteresiran
Sijeno lucerke	Ne	Ne	Ne	0	Uopće nije konzumirano, nije pokazao interes

## Drugi dan ispitivanja 19.5.2024



Slika 7. Drugi dan ispitivanja 19.5.2024 (Izvor: Liptak, 2024.)

### Lucerna:

Lucerna je bila prvi i glavni izbor konja tijekom drugog dana ispitivanja. Konj je najprije konzumirao lucernu odmah po početku ispitivanja, zadržavajući se na njoj 15 minuta. Nakon što je isprobao druga krmiva, vratio se na lucernu i konzumirao ju još dodatnih 10 minuta, što pokazuje njegov visoki interes i preferenciju za lucernu. Ovaj odabir lucerne sugerira da je konj bio najviše zainteresiran za njezin visoki sadržaj proteina i kalcija, koji podržavaju izgradnju mišića i zdravlje kostiju.

### Klupčasta oštrica:

Klupčasta oštrica je bila drugi izbor konja. Nakon što je konzumirao lucernu, konj se okrenuo klupčastoj oštrici i konzumirao ju 10 minuta. Kasnije se na nju vratio, konzumirajući ju dodatnih 5 minuta. Ova krma, poznata po visokom sadržaju vlakana i hranjivih tvari, ostala je privlačna konju, no nije bila glavni izbor kao prethodnog dana. Umjereno zainteresiran, konj se vraćao nekoliko puta na klupčastu oštricu.

### Ljulj:

Ljulj je bio treći izbor. Konj je kratko konzumirao ljulj, zadržavši se na njemu svega 8 minuta. Iako je ljulj bogat vlaknima i energijom, konj nije pokazao visoki interes prema njemu u usporedbi s lucernom i klupčastom oštricom. Ovaj smanjeni interes za ljulj može sugerirati da su konju prioritetniji bili proteini i minerali iz djeteline.

Sijeno lucerne:

Sijeno lucerke nije bilo konzumirano ni drugog dana ispitivanja. Konj nije pokazao interes za ovo krmivo, unatoč njegovoj nutritivnoj vrijednosti.

Tablica 5. Rezultati drugog dana ispitivanja (Izvor: Liptak, 2024.)

Krmivo	Prvi odabir	Drugi odabir	Treći odabir	Intervali	Napomena
Djetelina	Da	Da	Ne	15 min, zatim 10 min	Najdulje se zadržao, visoko zainteresiran
Klupčasta oštrica	Ne	Da	Ne	10 min, zatim 5 min	Umjereno zainteresiran, vraćao se nekoliko puta
Ljulj	Ne	Ne	Da	8 min	Srednje zainteresiran, konzumirao manju količinu
Sijeno lucerke	Ne	Ne	Ne	0	Nije konzumirano, nije pokazao interes

## Treći dan ispitivanja 20.5.2024



Slika 8. Treći dan ispitivanja 20.5.2024 (Liptak, 2024.)

### Djetelina:

Tijekom trećeg dana ispitivanja, lucerna je ponovno bila prvi izbor konja, koji je konzumirao s jednakim apetitom kao i klupčastu oštricu. Konj je najprije pojeo lucernu u trajanju od 12 minuta, nakon čega se kasnije vratio i konzumirao ju dodatnih 10 minuta. Ova dosljedna potrošnja sugerira visoku nutritivnu privlačnost lucerne, koja zbog svog visokog sadržaja proteina i kalcija zadovoljava potrebe konja za izgradnjom mišića i održavanjem zdravlja kostiju.

### Klupčasta oštrica:

Klupčasta oštrica zadržala je svoju važnost i bila je drugi izbor, no konj ju je također konzumirao s jednakim apetitom kao i lucernu. Prvi interval konzumacije trajao je 12 minuta, dok se u kasnijem dijelu ispitivanja vratio na klupčastu oštricu i konzumirao ju još 10 minuta. Ova krma, bogata vlaknima i kvalitetnim mineralima poput kalcija i magnezija, nastavlja biti vrlo važna za ispunjavanje nutritivnih potreba konja.

### Ljulj:



Ljulj je ponovno bio treći izbor, a konj ga je konzumirao osam minuta u jednom intervalu. Iako pruža dobar izvor vlakana i energije, ljulj nije privukao toliku pažnju kao lucerna i klupčasta oštrica. Konj je pokazao manji interes prema ljulju u usporedbi s prva dva krmiva.

Sijeno lucerne:

Za razliku od prva dva dana, konj je trećeg dana odlučio probati sijeno lucerne, ali samo kratko, u trajanju od dvije minute. Nakon što je pojeo sva ostala krmiva, okusio je sijeno lucerne, ali se na nju više nije vraćao. To ukazuje da sijeno lucerne, unatoč nutritivnoj vrijednosti, i dalje nije visoko na listi preferencija ovog konja.

Tablica 6. Rezultati trećeg dana ispitivanja (Izvor: Liptak, 2024.)

Redni broj	Naziv krmiva	Trajanje konzumacije	Ukupno vrijeme	Napomena
1.	Djetelina	12 min + 10 min	22 min	Pojeo u dva navrata, konzumacija s jednakim apetitom kao klupčasta oštrica
2.	Klupčasta oštrica	12 min + 10 min	22 min	Konzumirao u dva navrata, isti apetit kao za djetelinu
3.	Ljulj	8 min	8 min	Pojeo u jednom intervalu, manji interes nego za djetelinu i klupčastu oštricu
4.	Sijeno lucerke	2 min	2 min	Probao nakon što je pojeo ostala krmiva, nije se vraćao

## 5. RASPRAVA

Rezultati ispitivanja pokazuju da su prehrambene preferencije konja značajno varirale ovisno o danu, ali su neki obrasci konzumacije ostali dosljedni. Tijekom sva tri dana ispitivanja konj je dao veliku rednost svježim zelenim krmivima, a suho sijeno lucerne je ostavljao nekonzumiranim ili tek vrlo malo konzumiranim. Prvog dana, svježa zelena klupčasta oštrica bila je jasni favorit, što je vjerojatno povezano s njenim visokim sadržajem kvalitetnih vlakana, kalcija i magnezija. Ove nutritivne karakteristike podržavaju dobru probavu i zdravlje kostiju, što je važno za održavanje optimalne kondicije konja. Česta konzumacija klupčaste oštrice sugerira da je konj preferirao krmivo bogato vlaknima i mineralima, što ukazuje na njegovu instinktivnu sposobnost da bira hranu koja zadovoljava njegove osnovne nutritivne potrebe. Klupčasta oštrica također ima viši sadržaj proteina oko 16% u svježem stanju, što je nešto niže od lucerne, ali kako je za potrebe ispitivanja ubrana u ranoj fazi kada je njen nutritivni, ali i strukturni sastav najpovoljniji za hranidbu onda je zainteresiranost konja za to krmivo logična. Na primjer, istraživanje Dulphyja i suradnika (1997.) ukazuje na to da konji preferiraju krmivo s boljim proteinskim sastavom i mekšom strukturom. Slične preferencije su primijećene i u ovom istraživanju, gdje je konj prvog dana pokazao jasnu sklonost prema klupčastoj oštrici, ukazujući na njegovu sposobnost da bira hranu koja zadovoljava njegove osnovne nutritivne potrebe.

Drugog dana, došlo je do promjene u preferencijama, gdje je lucerna postala prvi izbor. lucerna je bogata proteinima i kalcijem, što je važno za izgradnju mišića i održavanje zdravlja kostiju. Ova promjena u ponašanju konzumacije mogla bi sugerirati da konj, nakon prvog dana bogatog unosom vlakana iz klupčaste oštrice, preferira djetelinu kako bi zadovoljio svoje potrebe za proteinima. Iako je klupčasta oštrica i dalje ostala drugi najprivlačniji izbor, manji interes za ljuľ ukazuje na to da su hranjive tvari iz djeteline i klupčaste oštrice bile prioritetne. Ljuľ, iako bogat energijom i vlaknima, nije uspio zadržati konjsku pažnju u istom obimu kao prva dva krmiva. Leguminoza kao prvi izbor drugog dana ispitivanja poklapa se s rezultatima istraživanja Dulphyja i suradnika iz 1997. godine gdje su također došli do zaključka kako konji preferiraju krmivo boljeg proteinskog sastava te mekše strukture.

Trećeg dana, konj je pokazao konzistentan prioritetni interes za lucernu, koja je ponovno postala prvi izbor, no ovog puta konzumirana je s jednakim entuzijazmom kao i klupčasta oštrica. Ova ravnoteža između dva glavna izvora krme sugerira da konj možda pokušava



zadovoljiti različite nutritivne potrebe, birajući lucernu zbog visokog udjela proteina i kalcija, te klupčastu oštricu zbog nježnih vlakana i minerala. Ljulj je i trećeg dana ostao u pozadini, što potvrđuje obrazac nižeg interesa prema ovom krmivu u usporedbi sa zelenom lucernom i klupčastom oštricom. Zanimljivo je da je konj trećeg dana po prvi put probao sijeno lucerne, no kratka konzumacija od svega dvije minute pokazuje da ovo krmivo nije dovoljno atraktivno, unatoč njegovim nutritivnim vrijednostima. Ovaj rezultat ukazuje na to da, iako je sijeno lucerne bogato proteinima, kalcijem i energijom, konj daje prednost svježim zelenim krmivima, vjerojatno zbog većeg sadržaja vitamina i boljeg okusa. Ovo se slaže s nalazima istraživanja McGowan i suradnika (2012.), koji su utvrdili da konji češće biraju svježe krmivo s višim nutritivnim svojstvima u odnosu na suho sijeno.

Istraživanje je zabilježilo promjene u preferencijama konja tokom tri dana ispitivanja, što je u skladu s nalazima drugih istraživanja koja pokazuju da preferencije konja mogu varirati ovisno o dostupnosti hrane i nutritivnim potrebama. Drugog dana, lucerna je postala prvi izbor konja, što može sugerirati da je konj, nakon prvog dana bogatog unosom vlakana iz klupčaste oštrice, preferirao djetelinu kako bi zadovoljio svoje potrebe za proteinima. Ova promjena u ponašanju može se usporediti s istraživanjem Harris i suradnika (2010.), koje je pokazalo da konji, ovisno o fizičkim aktivnostima i potrebama za energijom, mijenjaju svoje preferencije prema različitim vrstama krmiva. Generalno, rezultati sugeriraju da konj preferira svježija zelena krmiva koja vjerojatno bolje zadovoljavaju njegove potrebe za energijom, vitaminima, kvalitetnim vlaknima, proteinima i mineralima, u odnosu na sijeno. Ljulj pojavljivao kao treći izbor kroz cijelo ispitivanje, a što ukazuje na to da konj prioritarno traži balans između vlakana i proteina, dok manje preferira krmiva koja osiguravaju energiju poput ljulja. Također, neznatan interes za sijeno lucerne potvrđuje da, iako je ono hranjivo, ono nije primarna preferencija ovog konja pogotovo ako je ponuđeno usporedno s svježim voluminoznim krmivima. Rezultati istraživanja mogu pomoći u izboru voluminoznih krmiva za konje s ciljem maksimalizacije konzumacije. Za očekivati je da su krmiva prema kojima je konj pokazao veće preferencije korisnija za cjelokupno zdravlje i radne performanse konja.

## 6. ZAKLJUČAK

Istraživanje prehrambenih preferencija konja pokazalo je da odabir voluminoznih krmiva kod konja nije slučajan. Konj je dosljedno preferirao svježa zelena krmiva (lucerne, klupčastu oštricu i talijanski ljulj) u odnosu na sijeno lucerne, koje u većini slučajeva potpuno zanemario, ili je tek samo probao. Kada se usporede svježa zelena krmiva, konj je jasno pokazao veći preferencijal prema lucerni i klupčastoj oštrici, a manji prema talijanskom ljulju. Ovi nalazi mogu pridonijeti boljem razumijevanju prehrambenih potreba konja te optimizaciji hranidbenih strategija kako bi se osigurala njihova optimalna zdravstvena kondicija. Rezultati istraživanja mogu pomoći u izboru voluminoznih krmiva za konje s ciljem maksimalizacije konzumacije. Za očekivati je da su krmiva prema kojima je konj pokazao veće preferencije korisnija za cjelokupno zdravlje i radne performanse konja.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Auer, J.A., Stick, J.A. (2012): Equine surgery. Saunders. St Louis
2. Allen, E., Sheaffer, C., Martinson, K. (2013): Forage Nutritive Value and Preference of Cool-Season Grasses under Horse Grazing. *Agronomy Journal*. 105. 679. 10.2134/agronj2012.0300.
3. Blikslager A, Gonzalez L. (2018): Equine Intestinal Mucosal Pathobiology. *Annu Rev Anim Biosci*. Pristupljeno 10.7.2024
4. Dicks, I. M. T., M., Botha, E., Dicks, M., Botes (2014): The equine gastro-intestinal tract: An overview of the microbiota, disease and treatment. *Livest. Sci.*160, 69–81.
5. Domaćinović, M. (2006.): Hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku. Osijek.
6. Dulphy, J., Martin-Rosset, W. (1987): Digestibility Interactions between Forages and Concentrates in Horses: Influence of Feeding Level Comparison with Sheep. Department of Herbivorous Husbandry and Nutrition, INRA. Francuska
7. Fleurance, G., Duncan, P., Mallevaud, B. (2001). Daily intake and the selection of feeding sites by horses in heterogeneous wet grasslands. *Animal Research*. 50. 149-156.
8. Fouts, J. D. (2008): Draft Horse Handbook. Washington State University Extension
9. Holzer, S.; Herholz, C.; Tanadini, L.G.; Ineichen, S.; Julliand, S.(2022): Hay preferences in horses versus selection by their owners. *Livest. Sci*. Pristupljeno 18.7.2024
10. Ivanković, A.(2004.): Konjogojstvo. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
11. Jones, M., J. (1997.): Digestive System of the Horse and Feeding Management. University of Arkansas. Division of Agriculture.
12. Kohnke, J. (2008.): Understanding Equine Digestion Some Important Practical Aspects. Dostupno na: <http://www.kohnkesown.com/digestion.pdf>
13. Leto, J., Knežević, M., Bošnjak, K., Vranić, M., Perčulija, G., Kutnjak, H. i Klišanić, V. (2006). Produktivnost, kemijski sastav i održivost introduciranih kultivara trava u planinskom području. *Mljekarstvo*, 56 (2), 139-156. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/4267>
14. Liker, B. (2015.): Anatomija i fiziologija organskih sustava. Interna skripta. Zagreb

15. Margić, J. i Matković, K. (2011). Dobrobit konja - smještaj i hranidba. MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, XIII (1), 50-54. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72571>
16. Müller, C. (2018). Silage and haylage for horses. Grass and Forage Science. 73. 10.1111/gfs.12387.
17. Naujeck, A., Hill, J., Gibb M.J. (2005): Influence of sward height on diet selection by horses. Appl. Anim. Behav. Sci., 90. Pristupljeno 19.7.2024
18. Olson, G.L., S.R. Smith, G.D. Lacefield, T.D. Phillips, and L.M. Lawrence. (2009): Cool-season grass horse grazing tolerance report. Publ. PR-598. Univ. of Kentucky Agric. Exp. Stn., Lexington. Dostupno na: [www.uky.edu/Ag/Forage/pr5981.pdf](http://www.uky.edu/Ag/Forage/pr5981.pdf)
19. Pejić, N. (1992): Ishrana konja. Velebit. Bečej
20. Ralston, S. (2021): Nutritional Requirements of Horses and Other Equids. Dostupno na: <https://www.msdsvetmanual.com/management-and-nutrition/nutrition-horses/nutritional-requirements-of-horses-and-other-equids>
21. Rose, C., Allan, H., Hoare, R. (2007): Pastures for horses. District Agronomist, Extensive Industries Development, Kempsey. Dostupno na: [https://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/109982/pastures-for-horses.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0011/109982/pastures-for-horses.pdf)
22. Schoster, A., Arroyo, L., Staempfli, H., Weese, J: (2013). Comparison of microbial populations in the small intestine, large intestine and feces of healthy horses using terminal restriction fragment length polymorphism. BMC research notes. Pristupljeno 7.6.2024
23. Siciliano P.D., Cross., A. (2016): How Proper Pasture and Grazing Management Can Reduce Your Hay Needs. Vol. 1 No. 2. Cross . North Carolina State University. Dostupno na: [https://utia.tennessee.edu/uthorse/wpcontent/uploads/sites/105/2020/07/SEC\\_April\\_2016.pdf](https://utia.tennessee.edu/uthorse/wpcontent/uploads/sites/105/2020/07/SEC_April_2016.pdf)
24. Solounias, N., Danowitz, M., Stachtiaris, E., Khurana, A., Araim, M., Sayegh, M., Natale, J.. (2018): The evolution and anatomy of the horse manus with an emphasis on digit reduction. Royal Society Open Science. Pristupljeno 1.6.2024
25. Šerman, V. (2001). HRANIDBA SLUŽBENIH KONJA. Krmiva, 43 (2), 99-108. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/151628>
26. Vogel, C. (1995). The Complete Horse Care Manual. Dorling Kindersley. University of Virginia

27. Zynda, M., Mastellar, S.L., Share, E. (2022). The Role of Macronutrients in Equine Nutrition. Ohioline. Ohio State University Extension. Pristupljeno 10.7.2024

## 8. SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je ispitati preferencije konja prema različitim voluminoznim krmivima. Tijekom tri dana istraživanja konju su nuđena svježa zelena krmiva (klupčasta oštrica, lucerna i talijanski ljulj) i sijeno lucerne, a zatim je praćena konzumacija. Rezultati istraživanja pokazali su da konj dosljedno preferira svježa zelena krmiva u odnosu na sijeno. Sijeno je u većini slučajeva ostalo potpuno nekonzumirano ili je bilo tek samo kušano. Također, istraživanje je pozvalo da među svježim zelenim krmivima konj ima veću preferenciju prema lucerni i klupčastoj oštrici, a manju prema talijanskom ljulju. Rezultati istraživanja mogu pomoći u izboru voluminoznih krmiva za konje s ciljem maksimalizacije konzumacije. Za očekivati je da su krmiva prema kojima je konj pokazao veće preferencije korisnija za cjelokupno zdravlje i radne performanse konja.

Ključne riječi: konji, hranidba, krmiva, preferencijal

## **9. SUMMARY**

### **RESEARCH OF THE HORSE PREFERENCE TO VARIOUS FORAGES**

The aim of the research was to examine the preferences of horses towards different forages. During the three days of the research, the horse was offered fresh green forage (orchardgrass, alfalfa and Italian ryegrass) and alfalfa hay, and then consumption was monitored. The results of the research showed that the horse consistently prefers fresh green forage over hay. In most cases, the hay remained completely unconsumed or was only tasted. Also, the research showed that among fresh green forages, the horse has a greater preference for alfalfa and orchardgrass, and less for Italian ryegrass. The results of the research can help in the selection of forages for horses with the aim of maximizing consumption. It is to be expected that the feeds to which the horse has shown a greater preference are more beneficial for the overall health and work performance of the horse.

Keywords: horses, feeding, forage, preference

## POPIS SLIKA

Slika 1. Evolucijski razvoj porodice Equidae.....	1
Slika 2. Probavni sustav konja.....	3
Slika 3 . Dijelovi probavnog trakta konja.....	7
Slika 4. Talijanski ljulj .....	23
Slika 5. Lucerka.....	24
Slika 6. Klupčasta oštrica .....	25
Slika 7. Prvi dan ispitivanja 18.5.2024 .....	30
Slika 8. Drugi dan ispitivanja 19.5.2024 .....	32
Slika 9. Treći dan ispitivanja 20.5.2024 .....	34

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Koeficijent za određivanje hranidbenih normi konja (Izvor: Ivanković, 2004). 13	
Tablica 2. Prikaz nutritivnih vrijednosti krepkih krmiva (Izvor: Ivanković, 2004) .....	22
Tablica 3. Prikaz nutritivnih vrijednosti voluminoznih krmiva (Izvor: Ivanković, 2004) ..	25
Tablica 4. Rezultati prvog dana ispitivanja (Izvor: Liptak, 2024).....	31
Tablica 5. Rezultati drugog dana ispitivanja (Izvor: Liptak, 2024).....	33
Tablica 6. Rezultati trećeg dana ispitivanja (Izvor: Liptak, 2024).....	35



## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Diplomski rad

### ISPITIVANJE PREFERENCIJALA KONJA PREMA RAZLIČITIM VOLUMINOZNIM KRMIVIMA

Ika-Josipa Liptak

**Sažetak:** Cilj istraživanja bio je ispitati preferencije konja prema različitim voluminoznim krmivima. Tijekom tri dana istraživanja konju su nuđena svježa zelena krmiva (klupčasta oštrica, lucerna i talijanski ljulj) i sijeno lucerne, a zatim je praćena konzumacija. Rezultati istraživanja pokazali su da konj dosljedno preferira svježa zelena krmiva u odnosu na sijeno. Sijeno je u većini slučajeva ostalo potpuno nekonzumirano ili je bilo tek samo kušano. Također, istraživanje je pokazalo da među svježim zelenim krmivima konj ima veću preferenciju prema lucerni i klupčastoj oštrici, a manju prema talijanskom ljulju. Rezultati istraživanja mogu pomoći u izboru voluminoznih krmiva za konje s ciljem maksimalizacije konzumacije. Za očekivati je da su krmiva prema kojima je konj pokazao veće preferencije korisnija za cjelokupno zdravlje i radne performanse konja..

**Ključne riječi:** konji, hranidba, krmiva, preferencijal

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner

**Broj stranica:** 42

**Broj grafikona i slika:** 9

**Broj tablica:** 6

**Broj literaturnih navoda:** 27

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, predsjednik
2. prof. dr. sc. Ranko Gantner, mentor
3. doc. dr. sc. Maja Gregić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilišta u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University Graduate Study Organic agriculture**

**Graduate thesis**

### **RESEARCH OF THE HORSE PREFERENCE TO VARIOUS FORAGES Ika-Josipa Liptak**

**Abstract:** The aim of the research was to examine the preferences of horses towards different forages. During the three days of the research, the horse was offered fresh green forage (orchardgrass, alfalfa and Italian ryegrass) and alfalfa hay, and then consumption was monitored. The results of the research showed that the horse consistently prefers fresh green forage over hay. In most cases, the hay remained completely unconsumed or was only tasted. Also, the research showed that among fresh green forages, the horse has a greater preference for alfalfa and orchardgrass, and less for Italian ryegrass. The results of the research can help in the selection of forages for horses with the aim of maximizing consumption. It is to be expected that the feeds to which the horse has shown a greater preference are more beneficial for the overall health and work performance of the horse.

**Key words:** horses, feeding, forage, preference

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD Ranko Gantner, associate professor

**Number of pages:** 42

**Number of figures:** 9

**Number of tables:** 6

**Number of references:** 25

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Zvonimir Steiner, PhD, full professor, president
2. Ranko Gantner, PhD, full professor, mentor
3. Maja Gregić, PhD, assistant professor, member

**Thesis deposited at:** Library Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek