

IZBALANSIRANA PROIZVODNJA KVALITETNE KRME KAO BAZA PRODUKTIVNOG I RENTABILNOG GOVEDARSTVA

(Prilog poznavanju krmne baze istočne Slavonije)

Orijentacija na intenzivnu i rentabilnu govedarsku proizvodnju prvenstveno zahtijeva odgovarajuću i stabilnu krmnu bazu.

Ovom problemu mora se dati prioritet naročito tamo, gdje krmnu bazu karakterizira jednostavna proizvodnja ugljikohidratne stočne hrane, zato što takva krmna baza zahtijeva ogromne količine bjelančevinastih koncentrata za izbalansiranje obroka. Nemogućnost osiguranja tih potreba ugrožava normalni razvoj intenzivne govedarske proizvodnje, a također i intenzivnog svinjogojstva, peradarstva i kooperativnih odnosa. Te pojave pokazuju da se jednostrana proizvodnja stočne hrane mora napustiti, i da treba što prije usvojiti ona rješenja koja više odgovaraju sadašnjim i budućim potrebama stočarstva.

Na dobrima istočne Slavonije posljednjih godina se poduzimaju mjere za pravilno rješavanje problema krmne baze. Lucerna je uvedena kao glavna krmna kultura. Uvođenjem ove kulture potrebe za bjelančevinastim koncentratima u ishrani goveda znatno se smanjuju. Međutim, kod ovakve promjene pojavljuju se i neki problemi, a kao prvi spremanje lucerne. Proizvodnja kvalitetnog sijena i kvalitetne silaže od lucerne zahtijeva primjenu određenih metoda spremanja. Drugi problem predstavlja izbalansiranost obroka. Dok je kod kukuruznih silaža i drugih izrazitih ugljikohidratnih krmiva osnovni problem bio u osiguranju dovoljne količine proteina, kod upotrebe krmiva od lucerne postavlja se pitanje s kojim će se ugljikohidratnim krmivima osigurati dovoljno krmnih jedinica. Ako se ova dva problema zapostave, govedarstvo se može dovesti do najskuplje proizvodnje. Za skupu proizvodnju, međutim, nije zainteresirano ni domaće ni strano tržište. Rješenje ove problematike treba tražiti u takvoj intenzivnoj govedarskoj proizvodnji koja će bazirati na proizvodnji što kvalitetnije i što jeftinije stočne hrane, pravilnom izboru i primjeni određenih metoda spremanja te na pravilnoj upotrebi proizvedenih krmiva. Neka iskustva s uvođenjem lucerne, kao glavne krmne kulture, već su dobivena, pa iznošenje postignutih rezultata, analiza, ocjena i kalkulacija predstavlja jedno rješenje krmne baze, koje ne mora biti jedino, ali koje svakako može znatno poboljšati sadašnje prilike u govedarskoj proizvodnji.

ZNACAJ LUCERNE KAO GLAVNE KRMNE KULTURE I METODE SPREMANJA

Na dobrima istočne Slavonije postignuti su kod dvogodišnje i starije lucerne 1963. godine prosječni prinosi zelene mase od oko 6 vagona na hektar, od čega na prvi otkos otpada oko 36%, drugi 24%, treći 19%, četvrti 13% i peti 8%. Na boljim parcelama postignuti su prosječni prinosi i do 8 vagona na hektar. Ovako visoki prinosi postižu se izborom odgovarajućeg zemljišta, in-

tenzivnom predsjetvenom gnojdbom, pravovremenom dobrom sjetvom, racionalnim prihranjivanjem, košnjom u optimalnom stadiju vegetacije i pravovremenim suzbijanjem korova i štetnika.

Lucerna navedenih prosječnih prinosa daje oko 2000 kg/ha probavljivog sirovog proteina, što ne može dati nijedna druga krmna kultura, ni u humidnoj ni u aridnoj klimi. Prinos zrna soje, na primjer od 3000 kg/ha daje samo 900 kg/ha probavljivog proteina. Bjelančevine lucerne su pune biološke vrijednosti, jer sadrže sve aminokiseline neophodne za životinjski organizam da bi se u proizvodnji održao. Hranidbena vrijednost zelene lucerne u različitim fazama vegetacije prikazana je po Kellner-Beckeru u tabeli 1.

Tab. 1 — Kemijski sastav i hranidbena vrijednost zelene lucerne

Faza vegetacije	Sirove tvari								
	Suha tvar %	Protein %	Mast %	NET %	Vlakno %	Pepeo %	Prob. org. tvar %	Sirovi prob. prot. %	Hran. jed.
vrlo mlada	15,0	3,5	0,5	5,8	3,4	1,8	75	2,9	0,15
u pupanju	18,9	5,5	0,6	6,4	4,5	1,9	69	4,3	0,17
počet. cvat.	22,0	4,3	0,7	8,7	6,1	2,2	63	3,2	0,17
u cvatnji	24,0	4,1	0,6	9,7	7,4	2,2	58	2,9	0,17
prerasla	28,0	3,6	0,6	11,1	10,5	2,2	54	2,4	0,16

Najveću hranidbenu vrijednost i najviše karotina (90 mg u kg) lucerna ima u fazi pupanja, odnosno od pojave prvih pupova do pojave prvih cvjetova. Suviše rana košnja lucernu iscrpljuje, prinosi hranidbenih vrijednosti na hektaru su niži, a niži je i odnos dušičnih i nedušičnih tvari. Takvu zelenu masu, radi većeg sadržaja vode, teže je spremati. Lucerna košena u cvatnji sadrži više sirovog vlakna, zbog čega je probavljivost organskih tvari znatno slabija. Ako je košnja kasnija slabije se koristi proljetna vlaga, prinosi po otkosima su neravnomjerniji, gubi se jedan otkos, te je ukupni prinos hranidbenih vrijednosti po hektaru niži. Prerasla zelena lucerna ima samo 25 do 30 mg/kg karotina.

Težine stabljike i lista i u zelenom i u suhom stanju uglavnom stoje u odnosu 1:1. Razlike u tom odnosu u pojedinim otkosima nemaju bitniji utjecaj na hranidbenu vrijednost lucernine krme. Mnogo značajniji utjecaj na hranidbenu vrijednost ima stadij vegetacije i način spremanja.

List lucerne je znatno vredniji od stabljike. U kilogramu osušenog lista nalazi se oko 200 g probavljivog proteina, 0,8 hranidbenih jedinica i 13% sirovog vlakna. Prema tome, list lucerne je bjelančevinasti koncentrat, koji, ako je dobro sačuvan, predstavlja jedan od najbogatijih izvora karotina i drugih vitamina. Od mineralnih tvari najviše sadrži kalcijske u organogenom obliku koji se lako resorbira. List lucerne sadrži i neke druge neidentificirane faktore, koji fiziološki vrlo povoljno djeluju na organizme životinja. Nasuprot listu lucerne, u kilogramu osušene stabljike nalazi se samo oko 60 g probavljivog proteina, 0,3 hranidbenih jedinica i 38% sirovog vlakna. Odnos hranidbene vrijednosti lista i stabljike može se računati kao 3:1. Zato kod promjene bilo

koje metode spremanja, osnovni cilj je da se sačuva list i njegova zelena boja. Koliko pojedine metode spremanja lucerne utječu na gubitak lista, hranidbenih vrijednosti i karotina, prikazano je prema rezultatima američkih pokusa u tabeli br. 2.

Tab. 2 — Prosječni gubici od košnje do skladištenja

Metode spremanja lucerne	Sijeno sušeno u polju		Sijeno sušeno u sušari		Silaza prov. lucer.	Dehidr. sijeno
	pokislo	nepok.	hladno	toplo		
krma izložena vremenu, sati	66,1	53,6	29,4	29,4	8,0	4,8
gubici lista, %	131,3					
	47,3					
	74,5	38,5	28,2	28,2	17,8	7,1
gubici suhe tvari, %	36,6	21,0	19,0	15,2	16,8	9,7
gubici probavljivog proteina, %	50,9	31,9	28,8	26,1	25,2	25,2
gubici ukupnih prob. tvari (TDN), %	42,1	25,5	24,0	20,5	19,5	13,1
gubici karotina, %	99,1	96,8	93,7	89,6	80,9	76,5

Podaci pokazuju da gubici lista i uglavnom njegovih vrijednosti prvenstveno zavise o izloženosti pokošenog materijala vremenskim utjecajima. Zbog toga su najveći gubici kod pokislog sijena. Rezultati također pokazuju da postoji velika razlika u gubicima samo između sijena pokislog u polju i lucerninih krmiva spremljenih po ostalim metodama. Između ostalih lucerninih krmiva razlike u gubicima su relativno male.

Za ocjenu efikasnosti spremanja lucerne po različitim metodama karakteristična su i uspoređenja utroška ručnog i mehaničkog rada, prikazana prema rezultatima spomenutih američkih pokusa u tabeli br. 3.

Tab. 3 — Utrošak radnih sati po 1 toni suhe tvari

Rad	Sijeno sušeno u polju		Sijeno sušeno u sušari	Silaza provenule luc.	Dehidrirano sijeno
	pokislo sati	nepokislo sati			
ručni rad	6,38	4,33	4,61	2,90	8,35
rad traktora na spremanju	3,38	1,57	1,80	1,80	1,57
rad traktora na prijevoz.	1,84	1,99	1,82	1,70	1,78
ukupno trakt. sati	5,22	3,56	3,62	3,50	3,35

Spremanje dehidriranog sijena i sušenje pokislog sijena zahtijeva najviše radnih sati. Manji utrošak je kod sušenja sijena u sušari, još manji je kod nepokislog sijena sušenog na polju, a najmanji je kod spremanja silaže. Pored utroška rada, sušenje sijena u sušari i dehidriranje zahtijeva utrošak električne energije i gorivog ulja. Ukupni troškovi spremanja bili bi, prema tome, najmanji kod sušenja nepokislog sijena na polju i kod siliranja. Kod sušenja pokislog sijena i sušenja u sušari troškovi spremanja bi bili za oko 30 %

veći. Troškovi spremanja dehidriranog sijena su najveći, pri čemu također treba uzeti u obzir da cijena koštanja aparata i uređaja za dehidriranje iznosi 50 do 70 milijuna dinara, a i više.

Rezultati američkih pokusa uglavnom pokazuju da se brižljivim spremanjem lucerne po svim navedenim metodama, osim kod zakislog sijena, može dobiti kvalitetna lucernina krma. Na nekim dobrima kotara Osijek posljednjih godina su bile zastupane te metode. Postignuta iskustva su znatnim dijelom nova, pa se stoga prikazuju u potpunosti.

METODE SILIRANJA LUCERNE

Siliranje lucerne jedna je od najefikasnijih metoda spremanja kod česte kiše, dugotrajno oblačno vrijeme, niske temperature i visoka vlažnost zraka onemogućuju normalno sušenje sijena na polju. Siliranje lucerne po takvom vremenu naročito je efikasna metoda spremanja kad je neophodno brzo spremiti velike viškove zelene mase. Dobrim siliranjem bolje se sačuva hranidbena vrijednost u odnosu na dobro spremljeno sijeno za 10—15%. Visok sadržaj karotina daje silaži lucerne izuzetan dijetetski značaj (30—40 mg u kg). Silaža lucerne, zastupljena u dovoljnim količinama u zimskom obroku krava muzara, daje mlijeko i maslac približno iste žute boje i s istim količinama vitamina A, kao u ljetnom periodu hranjenja. Kao vitaminska hrana naročito je značajna za stada krava kod kojih postoji permanentna avitaminoza. Silaža lucerne sadrži više probavljive masti, pa u obroku sa dobrom kukuruznom silažom povoljno utječe na sadržaj masti u mlijeku. U obroku sa suhom kabastom hranom daje nešto više mlijeka nego kad je obrok sastavljen samo od suhe krme. Upotrebljava se i u ljetnom periodu hranjenja kad postoji manjak zelene krme. Sve ove pozitivne strane silaže lucerne dolaze do izražaja ako su silaže kvalitetne. Ako su po kvaliteti slabe, njihovo pozitivno djelovanje izostaje, pa čak mogu biti i štetne.

Pod silažama lucerne vrlo dobre kvalitete ili kvalitetnim silažama podrazumijevamo silaže s kiselinskom ocjenom po Fliegu od 81 do 100 poena. Takve silaže su smeđezelene boje, blago kiselog mirisa i okusa i nepromijenjene strukture biljnih dijelova. Odnos mliječne i octene kiseline u moštu iznosi 3:1, dok maslačne kiseline nema ili je neznatno zastupljena. Sadržaj karotina je velik i dugo se čuva. Fermentativni gubici kod ovih silaža su najmanji, a iznose najviše 5—10%. Utječu povoljno na produktivnost i zdravstveno stanje životinja i veću ekonomičnost proizvodnje. Kad do njih ne dopire zrak, mogu se sačuvati duže vrijeme s malim promjenama.

Silaže slabe i loše kvalitete imaju jači miris po octenoj i maslačnoj kiselini, ili čak i amonijačni miris. Okus im je manje ili više neprijatan, te ih zato stoka jede u manjoj količini, ili ih uopće ne jede. Struktura biljnih dijelova je promijenjena, često slijepljena i ljigava. Boje su svijetlozelene ili tamnosmeđe do crne. Gubici hranjivih tvari i karotina mogu biti znatni. Izrazito loše silaže djeluju toksično.

Samu svježu lucerna je nepodesna za siliranje, jer u fazi optimalne vegetacije ima previše vode i malo šećera. Silirana u takvom stanju redovito daje slabu ili tek zadovoljavajuću kvalitetu silaže. Da bi se od takve lucerne ipak dobila kvalitetna silaža, ona se mora silirati po određenim metodama. U praksi se primjenjuju slijedeće metode siliranja:

1. siliranje provenute lucerne,
2. siliranje svježe lucerne sa dodatkom ugljikohidratnih koncentrata,
3. siliranje svježe lucerne sa dodatkom šećera (melase),
4. siliranje svježe lucerne s kemijskim konzervansima.

Kakva se kvaliteta lucerninih silaža postiže u našoj proizvodnji, primjenom prve tri metode siliranja, može se donekle uočiti iz analiza slijedećih 45 silaža:

Tab. br. 5 — Kiselinski sastav i kvaliteta silaža lucerne

Broj analiziranih silaža	14 0/0	12 0/0	10 0/0	9 0/0	Prosječno 0/0
mliječna kiselina	3,32	2,84	2,15	1,45	2,56
octena kiselina	1,03	0,93	1,30	0,88	1,03
maslačna kiselina	0,02	0,32	0,86	1,37	0,56
pH	4,55	4,69	4,86	5,29	4,80
poena po Fliegu	90	73	50	35	63
ociena kvalitete	vrlo dobra	dobra	zadovoljavajuća	slaba	dobra

Analize pokazuju da se u proizvodnji dobivaju silaže vrlo dobre i slabe kvalitete, zavisno od toga da li su potpuno ili djelomično primijenjeni osnovni uvjeti potrebni za uspješno siliranje po spomenutim metodama.

Podaci u tabeli broj 5 vrlo su karakteristični za upoznavanje biokemijskih procesa koji nastaju u silažama lucerne. Promjene u tabeli pokazuju slijedeće:

a) Kvaliteta silaža lucerne postaje slabija s opadanjem količine mliječne i povećanjem maslačne kiseline. Količina octene kiseline bitno se ne mijenja.

b) S opadanjem količine mliječne kiseline opada kiselost silaže (pH), što dovodi do slabijeg konzerviranja.

c) Koncentracija mliječne kiseline je veća kod vrlo dobrih silaža lucerne nego kod kukuruznih silaža iste kvalitete, što dokazuje da se lucerna može s uspjehom silirati uz striktnu primjenu određenih metoda siliranja.

d) Aciditet (pH) vrlo dobrih silaža lucerne ipak je slabiji nego kod kukuruznih silaža, zbog većeg prisustva bjelančevina, aminokiselina i alkalnih soli.

e) Vrlo dobre i dobre silaže lucerne imaju pH broj između 4,2 i 4,7, dok je kod kukuruznih silaža iste kvalitete taj broj obično ispod 4,2. Kad je pH iznad 4,7 nastaje aktivniji rad bakterija maslačno-kiselog vrenja, što se iz podataka u tabeli jasno vidi. Iz svega izloženog može se zaključiti da se osnovni uvjet za dobro konzerviranje silaža lucerne po navedenim metodama (1—3) sastoji u stvaranju dovoljne količine mliječne kiseline. Te količine se mogu osigurati s velikom sigurnošću, ukoliko je postupak pri siliranju ispravan. Navedene metode bitno se razlikuju po načinu izvođenja, a i po hranidbenoj vrijednosti proizvedenih silaža, pa ih stoga prikazujemo posebno.

SILIRANJE PROVENUTE LUCERNE

Spremanje silaže po ovoj metodi sastoji se od prethodnog prosušivanja svježe lucerne od oko 20% na 30 do 35% suhe tvari. Kod prosušivanja sadržaj šećera u biljnom staničju je koncentriraniji pa je pogodniji za rad bakterija mliječno-kiselog vrenja. Koncentracija mliječne kiseline u tom slučaju je veća, a konzerviranje silaže bolje. Navedeni stadij prosušivanja postiže se u otkosi-

ma kod toplog i sunčanog vremena za 2 do 4 sata, a kod toplog i oblačnog vremena za pola dana, a ako je vrijeme prohladno i oblačno trebat će 24 sata, a i više. Optimalni stadij provenuća poznaje se po lišću koje izgleda uvelo, mlohavo, ali je još uvijek sočno. Ako se struk takve lucerne snažno uyrće, na mjestima uvrtnanja ne pojavljuje se cijedenje sokova. Ocjenjivanje optimalnog stadija prosušivanja stiče se isukstvom, ali se može uočiti i prosušivanjem svježih lucerne u sušioniku (termostatu). Ukoliko provenjavanje kraće traje, utoliko su gubici hranidbenih tvari putem disanja manji. Gubitak karotina također je manji. Ovakvo siliranje, prema tome, prvenstveno dolazi u obzir po lijepom vremenu. Ukoliko je vrijeme nepovoljno treba po mogućnosti primijeniti druge metode siliranja.

Sam postupak se sprovodi u praksi tako, da se košnji pristupa u jutro tek oko 9 sati kada je lucerna prosušena. Ako je vrijeme lijepo, primjenjuje se i popodneva košnja da bi se osigurale dovoljne količine provenutog materijala za sutrašnji rad. U toku prosušivanja lišće se u otkosima suši znatno brže od stabljike. Zato, čim je glavna masa lišća dovoljno prosušena, otkosi se kupe bočnim grabljama u zbojeve. Ako je kretanje bočnih grablji u istom pravcu u kome je radila kosačica, stabljika će na površini zboja biti izložena daljem sušenju, a lišće u zboju bit će zaštićeno od presušivanja. Problem pripreme dovoljne količine što jednoličnije provenutog materijala, može se riješiti u masovnoj proizvodnji samo brižljivom koordinacijom rada kosačica i bočnih grablji. Zbojevi provenute lucerne kupe se i sjeckaju krmnim kombajnima s pikap uređajem. Pri radu kombajna treba nastojati da gubitak djelomično presušenog lista bude što manji.

Za proizvodnju kvalitetne silaže od provenute lucerne naročito je važno brzo i temeljito uklanjanje zraka iz silirane mase. U prisustvu zraka nastaju oksidacioni procesi pod utjecajem aerobnih mikroorganizama, pri čemu se stvara visoka temperatura i do 66 °C. Na višim temperaturama (37 °C) bakterije maslačno-kiselog vrenja i drugih nepoželjnih vrenja nalaze svoj optimum razvoja. Uslijed toga nastaju veći gubici hranjivih tvari, naročito šećera, smanjuje se njihova probavljivost, pogoršava kvalitet i hranidbena vrijednost silaže. Uklanjanjem zraka, putem temeljitog gaženja ili mehaničkog sabijanja, brzo se prekidaju oksidacioni procesi, stvara se niska temperatura od 20 do 30 °C, koja je optimalna za rad bakterija mliječno-kiselog vrenja, a nepovoljna za nepoželjne bakterije. U ovom slučaju fermentativni gubici su najmanji i iznose najviše 5—10 %. Intenzitet sabijanja treba da raste s visinom punjenja silosa, čime se postiže ujednačeni kvalitet silaže i manje naknadno slijeganje. Pri svakom prekidu rada na silosu, sabijanje traktorom vrši se još jedan sat, a po završenom punjenju sabijanje traje još dva sata. Ako se sabija provenuta lucerna sa 30—35 % suhe tvari neće nastupiti cijedenje sokova, dok će se kod nedovoljno provenute lucerne izgubiti ovim putem 1 do 3 % suhe tvari. Za mehaničko sabijanje sjeckanog materijala dovoljni su traktori gušjeničari srednje težine, dok su za sabijanje nesjeckane provenute lucerne potrebni teži traktori. Zbog toga je siliranje sjeckanog materijala ekonomičnije, za kvalitet silaže efikasnije i sama upotreba silaže jednostavnija.

Nedovoljno provenuta lucerna daje slabiji kvalitet silaže. Bolji kvalitet se može postići, ako joj se doda manja količina melase (oko 2 %) ili manja količina ugljikohidratnih koncentrata (6—7 %). Presušena lucerna (preko

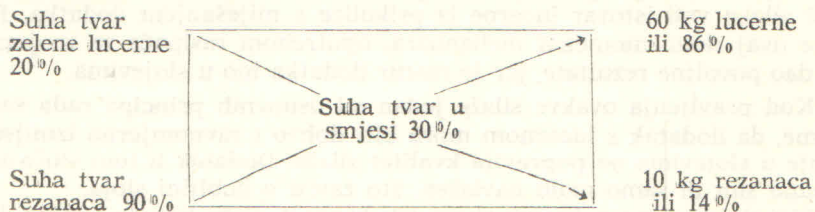
40 % suhe tvari) također daje slabiju kvalitetu silaže, jer u takvoj masi ostaju znatne količine zraka, a pored toga nastaju znatniji gubici lista pri radu kombajna. Ako sabijanje takve lucerne nije dobro izvedeno, naročito kod siliranja nesjeckane lucerne, silaža se može upljesniviti. Takva silaža je toksična i neupotrebljiva. Presušena lucerna često u silaži stvara maksimalnu količinu mliječne kiseline, pa zato može biti i manje ukusna. Presušenu lucernu najbolje je spremiti u sijeno ili miješati s manje provenutom lucernom.

Brzina siliranja također znatno utječe na kvalitet silaže. Ukoliko se radni proces siliranja brže obavlja i završi, utoliko će se prije visoka temperatura spustiti na poželjnu. Brzina u radu potrebna je i zbog kratkotrajnosti optimalnog roka skidanja i nestabilnih vremenskih prilika. Zato je bolje početi rad sa dovoljno radne snage, strojeva i prevoznih sredstava na jednom mjestu nego s nedovoljno na dva ili više. Pri dobroj opremljenosti i dobroj organizaciji rada norma siliranja za jedan dan iznosi minimum 20—25 vagona silirane mase.

SILIRANJE SVJEŽE LUCERNE SA DODATKOM UGLJIKOHIDRATNIH KONCENTRATA

Siliranje po ovoj metodi sastoji se u dodavanju određenih količina prekrupe žitarica ili suhih repinih rezanaca, u cilju da se svježoj lucerni oduzme suvišna voda, da se poveća hranidbena vrijednost silaže i da odnos dušičnih i nedušičnih hranidbenih tvari bude širi. Ovi dodaci, prema tome, nemaju nikakvo kemijsko konzervirajuće djelovanje, nego svježoj lucerni oduzimaju suvišnu vodu i povećavaju koncentraciju šećera u biljnim sokovima. Time se stvaraju povoljni uvjeti za istovjetne biokemijske procese kakvi se dešavaju kod siliranja provenute lucerne. Skrob žitarica samo u maloj mjeri povećava ukupnu količinu kiselina u silaži. Prema tome, i ovdje konzerviranje silaže vrši mliječna kiselina a ne ugljikohidratni koncentrat.

Dodaci mogu biti: prekrupa kukuruza, kukuruznog klipa, ječma, krmne pšenice i suhi rezanci šećerne repe. Dodaju se svježoj lucerni u tolikoj količini da ukupni sadržaj suhe tvari u silaži bude 30—35 %. Potrebna količina dodatka izračunava se po Piersonovom kvadratu (lit. 5) po slijedećem:



Na lijevoj strani kvadrata upisuje se sadržaj suhe tvari komponenata koje se miješaju. U sredini kvadrata upisuje se željeni postotak suhe tvari u smjesi. Razlike između ovih brojeva, upisane u pravcu strelica, pokazuju u kom se težinskom omjeru miješaju komponente. Suhi rezanci šećerne repe dodaju se lucerni u količini od najmanje 14 %, a žitarice 15 %. Količina dodatka može biti i do 40 %, pri čemu se još uvijek dobiva vrlo dobar kvalitet silaže.

Ako je postotak suhe tvari u silaži niži od 30 %, dobit će se slabiji kvalitet silaže. Naročito slab rezultat dobiva se po ovakvoj metodi ako se silira premlada, rosna ili zakisla lucerna s malom količinom dodatka.

Takve silaže su jedva zadovoljavajuće kvalitete, vrlo malo povećane hranidbene vrijednosti i nepromijenjenog odnosa hranidbenih tvari. Siliranje premlade ili prevlažne lucerne zahtijeva znatno više dodatka za uspješno siliranje nego normalno vlažne i u optimalnoj fazi vegetacije.

Postupak u praksi sastoji se ponajprije u dopremi dodatka na mjesto siliranja u težinskim egaliziranim vrećama. Prekrupa je istovjetna kao za stočnu hranu. Klip kukuruza treba da bude što bolje samljeven, što je teško postići u velikim količinama. Komušina klipa u intenzivnoj govedarskoj proizvodnji ima značaj balasta, pa je stoga njena upotreba u ovakvim silažama problematične vrijednosti.

Svježa lucerna se kosi i sjecka krmnim kombajnom. Pri tom treba osigurati što ujednačenije i što sitnije sjeckanje, što vrijedi naročito kod spravljanja ovakvih silaža za svinje. Prema ovom zahtjevu vrši se izbor krmnih kombajna. Siliranje nesjeckane lucerne po ovoj metodi ne daje dobre rezultate, jer je nemoguće pravilno miješanje komponenata.

Potrebna količina dodataka ustanovljava se za vrijeme siliranja prema težini zelene mase u prikolici i množenjem ustanovljene težine sa slijedećim koeficijentima: za 20% dodatka sa 0,25, za 19% sa 0,235 za 18% sa 0,22 za 17% sa 0,205, za 16% sa 0,19, za 15% sa 0,176, za 14% sa 0,163 i za 13% sa 0,149. Pošto je izračunata količina dodatka, određuje se broj egaliziranih vreća. Odbrojane vreće izdvajaju se i stavljaju kraj prikolice. Istovar lucerne iz prikolice i miješanje komponenata vrši se u samom silosu. Miješanje vrši jedna, dvije ili tri ekipe radnika, čiji broj zavisi o tipu silosa, o njegovoj veličini i brzini dovoženja zelene mase. Svaka ekipa radnika sastavljena je od dva radnika za istovar lucerne, jednog radnika za rad sa dodacima i dva radnika za planiranje. Prije nego što počne istovar, jedan se dio dodatka izruči direktno u silos. Dok radnici vrše istovar lucerne jedan radnik s lopatom posipa dodatak po istovarenoj masi. Dva radnika iz tako izmiješane hrpe razbacaju masu po silosu. Trošenje vreća sa dodacima vrši se srazmjerno količini istovarene lucerne. Kada je istovar završen, pristupa se planiranju grubo razbacanog materijala. Ovakvim postupkom lucerna i dodatak se prilično ravnomjerno izmiješaju. Jedna ekipa radnika za 12—18 minuta na trap ili trenč silosu vrši istovar lucerne iz prikolice s miješanjem dodatka. Pokušaj da se ovaj radni momenat mehanizira, upotrebom rasipača za umjetni gnoj, nije dao povoljne rezultate, jer je rastur dodatka bio u slojevima.

Kod pravljenja ovakve silaže jedan od osnovnih principa rada sastoji se u tome, da dodatak s lucernom mora biti dobro i ravnomjerno izmiješan. Siliranje u slojevima ne popravlja kvalitet silaže. Dodatak u tom slučaju ostaje potpuno suh ili samo malo navlažen, što zavisi o debljini sloja.

Čist sloj lucerne pokazuje skoro isti kvalitet silaže kao da i nema dodatka. Na presjeku trapa ili trenč silosa često se ne vidi nikakva slojevitost, što očigledno ukazuje na slab kvalitet rada. Ako je miješanje komponenata neujednačeno, dobiva se neujednačeni kvalitet silaže, čiju je hranidbenu i kvalitetnu vrijednost teško ustanoviti. Kod ravnomjernog i dobrog miješanja dodaci u silaži su umjereno vlažni, nepromijenjene boje i strukture i blago kiselog mirisa i okusa. Lucerna također pokazuje vrlo dobru kvalitetu. Kod slabih silaža, gdje ima previše vode, kukuruzna prekrupa postaje potpuno bijela, struktura je tjestasta i slijepljena, a miris jače kiseo. Slične promjene su i kod drugih dodataka. U silažama sa slabo zaštićenim površinskim dijelom ili s nesjeckana-

nim i slabo sabijenim materijalom, dodaci imaju manje ili više mrku boju, što svjedoči o znatnim promjenama u njihovoj hranidbenoj vrijednosti. Da bi se gubici dodataka sveli na minimum, primjenjuje se stavljanje čistog sloja slame na dno silosa. Prvi sloj lucerne obično se ne miješa sa dodatkom. Pokrivanje silaže izvodi se temeljito s plastičnim pokrivačima.

Bez obzira što je ovakav silirani materijal prilično kompaktan, on se ipak mora namjerno gaziti ili mehanički sabijati. Uklanjanjem zraka brže se prekida disanje svježih biljnih dijelova. Sabijena silaža se znatno manje sliježe, čime se bolje koristi postojeći siloprostor. Ukoliko silaža sadrži dovoljnu količinu dodataka, pri umjerenom sabijanju ne dolazi do većeg cijeđenja sokova. Izdvajanje suvišnih sokova kod prevlažne silaže povoljno utječe na njenu kvalitetu. Sokovi cijeđenja sadrže pretežno amide i mineralne tvari pa je njihova hranidbena vrijednost mala.

O prikazanoj metodi siliranja i u našim i u stranim naučnim krugovima postoje podijeljena mišljenja. Na osnovu dosadašnjih opažanja i saznanja može se zaključiti, da ova metoda ima svoje pozitivne i negativne strane. Pozitivne strane jesu:

1. Pri dobroj organizaciji rada svježa lucerna se može brzo spremati i po oblačnom, prohladnom i promjenljivom vremenu.
2. Miješanjem komponenata u određenom omjeru i dobrim postupkom pri siliranju postiže se vrlo dobra kvaliteta silaže.
3. Gubici hranidbenih vrijednosti i karotina su kod lucerne manji nego pri siliranju provenute lucerne.
4. Hranidbena vrijednost ovakvih silaža lucerne je povećana, a odnos hranidbenih tvari je širi. To je iznijeto u prilogu u rezultatima pokusa.
5. Za silirane ugljikohidratne koncentrate nije potreban skladišni prostor.
6. Biološka vrijednost siliranog kukuruznog zrna, prema nekim američkim istraživanjima (lit. 10), veća je nego kod istog zrna hranjenog u suhom stanju. Biološku vrijednost ugljikohidratnih koncentrata u ovakvim kombiniranim silažama treba tek ispitati u većem broju komparativnih pokusa.

Negativne strane ove metode su slijedeće:

1. Spremanje kvalitetnih silaža zahtijeva vrlo velike količine ugljikohidratnih koncentrata. Ako ih nema dovoljno dobiva se slabija kvaliteta silaže.
2. Nebrižljivo miješanje komponenata također daje slabiji kvalitet silaže. Pri tome je otežano ustanovljavanje njene prave hranidbene vrijednosti.
3. Preciznost u radu može se postići samo kod manjih silosa (do 50 vagona).
4. Potreba ručnog rada je veća nego kod siliranja provenute lucerne.
5. Nesolidno pokrivanje silosa dovodi do površinskih gubitaka i u koncentratima.
6. I kod kvalitetnih i kod slabijih silaža fermentativni gubici nastaju i u dodacima. Koliki su ti gubici i da li se oni nadoknađuju većom biološkom vrijednošću, treba tek ispitati u precizno izvedenim hranidbenim pokusima.
7. Za ovakve silaže koeficijenti probavljivosti nisu ustanovljeni ili su tek djelomično u ispitivanju, zbog čega je izračunavanje njihove hranidbene vrijednosti prilično komplicirano i nesigurno.
8. Prema našem opažanju, junad u tovu radije konzumira ugljikohidrate u dobro sastavljenim suhim smjesama nego u ovakvim kvalitetnim silažama.

9. Hranidba krava muzara i rasplodnih junica s ovakvim silažama znači izbalansiranje njihovog uzdržnog i osnovnog obroka sa skupim krmnim jedinicama ugljikohidratnih koncentrata. Ovo je osnovna slabost i greška koja se čini kod proizvodnje i upotrebe ovakvih silaža.

Iz toga se može zaključiti da proizvodnja kvalitetnih silaža lucerne sa dodatkom ugljikohidratnih koncentrata dolazi u obzir samo u manjim količinama, uz vrlo precizan rad i uz prethodno ispitivanje njihove biološke vrijednosti i ekonomičnosti hranidbe. Ovakve silaže dolaze u obzir isključivo za one vrste i kategorije stoke koje po svojim fiziološkim potrebama ili intenzitetu proizvodnje zahtijevaju hranidbu na bazi koncentrata. Takve su silaže prvenstveno za svinje, a samo izuzetno za krave muzare i tovnu junad. Zimska ishrana npr. suprasnih krmača sa 3—5 kg ovakve silaže dnevno, uz dodatak potrebne smjese koncentrata za izbalansiranje obroka (lit. 8 i 9), pokazala je pozitivne rezultate i u pokusima i u proizvodnji. Takva ishrana krmača našla je široku primjenu na nekim dobrima kotara Osijek.

SILIRANJE SVJEŽE LUCERNE SA DODATKOM ŠEĆERA (MELASE)

Ova metoda siliranja bazira na dodavanju manjkajuće količine šećera u obliku melase, kako bi se stimulirao rad bakterija mliječno-kiselog vrenja i stvorila veća koncentracija mliječne kiseline. U Jugoslaviji ova metoda siliranja malo je zastupljena, dok u nekim zemljama s razvijenom industrijom šećera predstavlja glavni način siliranja.



Slika 1 — Pokus siliranja lucerne u plastičnim vrećama i betonskim cijevima

Melasa šećerne repe je u vidu gustog sirupa, tamnosmeđe boje i specifičnog mirisa. Sadrži 77 do 80% suhe tvari i prosječno 50% sirovog šećera. Ostali dio organske tvari se sastoji od nebjelančevinastih dušičnih spojeva i

organskih kiselina. Mineralnih tvari ima oko 10% i to skoro isključivo u obliku kalijevih soli.

Siliranje svježe lucerne s melasom je uspješno ako je melasa zastupljena u dovoljnoj količini, ako je pravilno razrijeđena i ako je ravnomjerno raspršena po siliranoj masi. Osiguranje »šećernog minimuma« postiže se dodavanjem 3,7% melase (lit. 1). Manje količine daju po pravilu slabiji kvalitet silaže, a dolaze u obzir samo za krmne kulture s više šećera (sudanska trava, žitarice), za djelomično provenulu lucernu i u kombinaciji s manjom količinom ugljikohidratnih koncentrata (pokus u prilogu). U proizvodnji se sigurniji uspjeh postiže dodavanjem 5% melase, naročito onda kada se silira mlada lucerna. Prevelike količine melase stvaraju maksimalnu količinu mliječne kiseline, zbog čega silaža može biti manje ukusna (sl. br. 1). Melasa je pri običnoj temperaturi previše gusta, pa se ne može direktno upotrebiti. Ako se zagrije na 60°C postaje tekuća, ali takva priprema rijetko gdje može doći u obzir. Zbog toga se melasa prethodno razrjeđuje s vodom u omjeru 1:1,5 ili 1:1 ili 1:0,5. Prednost u praksi imaju gušći rastvori, jer se upotrebljava manja količina vode, rad je brži, ljepljivost je bolja i količina suhe tvari u silaži veća. Koliko treba dodati razrijeđene melase na jednu tonu svježe lucerne, pri različitim razrjeđenjima i različitom procentualnom davanju prikazano je u tabeli br. 6.

Tab. 6 Omjer dodavanja otopine melase na 1 tonu svježe lucerne

Razrjeđenje melasa : voda (u kg)	Postotak čiste melase			
	3,7	4	4,5	5
1 : 1,5	92	100	112	125
1 : 1	74	80	90	100
1 : 0,5	55	60	68	75

Ako je npr. melasa razrijeđena s vodom u omjeru 1:1, a želi se dodati 5% čiste melase, onda treba raspršiti 100 kg razrijeđene melase toga omjera na 1 tonu svježe lucerne.

Razrijeđenu melasu treba raspršiti u vidu finih kapljica, tako da sva silirana masa bude navlažena. Ovaj zahtjev u našoj praksi nije još najbolje riješen. Najčešće se vrši ručno polijevanje, pri čemu je raspršivanje neravnomjerno i nepotpuno. Previše razrijeđena melasa dobrim dijelom se cijedi van silosa. Za razrjeđivanje i raspršivanje melase na nekim se dobrima upotrebljava specijalna oprema, sastavljena od pokretnih cisterni za melasu i vodu, kace za razrjeđivanje, pumpe jačeg kapaciteta i gumene cijevi dovoljne dužine. Brzina raspršivanja treba da odgovara brzini dovoženja zelenog materijala, što znači da kod dobre organizacije rada treba dnevno najmanje 1,5 do 2,5 vagona rastvora melase. Raspršivanje se najbolje izvodi za vrijeme istovara lucerne i planiranja, slično kao kod dodavanja ugljikohidratnih koncentrata. Svi se ostali postupci kod siliranja slično izvode.

SILIRANJE SVJEŽE LUCERNE S KEMIJSKIM KONZERVANSIMA

Po ovoj metodi svježju lucernu konzerviraju kemijski spojevi, koji dodati u manjoj količini stvaraju u silaži jaku kiselinsku reakciju, ili sprečavaju razmnožavanje mikroorganizama i djelovanje njihovih enzima bez stvaranja jačeg aciditeta. U prvu grupu kemijskih konzervansa spadaju mine-

ralne i organske kiseline i kisele soli, a u drugu natrijev bisulfit i metabisulfit.

Od mineralnih kiseline u sjevernoj Evropi se primjenjuju kiseline: solna, sumporna i fosforna u tzv. finskoj A.I.V. metodi. Rad s otopinama ovih kiseline je neugodan i često opasan, jer nagriza kožu, odjeću i obuću. Takvim se silažama moraju dodavati alkalne soli (natrijev i kalijev karbonat), jer inače kod goveda nastupa acidoza krvi. Bolest se manifestira u nakostriženoj dlaci, gubljenju apetita i slabljenju kondicije. Ova metoda u ostalom dijelu Evrope i u Americi nije našla širu primjenu.

Od organskih kiseline najviše se upotrebljava mravlja. Preparati na bazi ove kiseline u većini slučajeva nisu dali zadovoljavajuće rezultate. Isto se događa i s preparatima na bazi kiselih soli (lit. 2). Natrijev metabisulfit kod nas je malo primjenjivan, iako je bilo pokušaja i u tom pravcu. Ima oblik bijelih sitnih kristala. Dodaje se svježoj masi lucerne u silo-tornjevima 0,4%, a kod ostalih silosa 0,5% (lit 1). Svojim jakim baktericidnim djelovanjem potiskuje u silaži sva vrenja, tako da se silirana masa malo razlikuje od svježe. Zato je i koncentracija mliječne i ostalih kiseline u ovim silažama slabija. Slaba strana upotrebe ovog konzervansa sastoji se u nemogućnosti preciznog i ravnomjernog dodavanja. Ako je dodavanje preko navedene količine, silaža dobiva miris po sumpornom dioksidu, stoka često odbija da jede takvu silažu ili nastaju probavne smetnje (proljev).

TIP SILOSA, VELIČINA I NAČIN POKRIVANJA

U svijetu postoji priličan broj eksperimentalnih rezultata s različitim vrstama silosa. Po općoj ocjeni najbolji se rezultati postižu u silo-tornjevima, nešto slabiji u trenč-silosima, a najslabiji u nadzemnim trap-silosima s ne-



Slika 2 — Nadzemni trap-silos paraboličnog oblika, pokriven polietilenskim pokrivačem

zaštićenim stranama. Ova se ocjena prvenstveno zasniva na razlikama u površinskim i fermentativnim gubicima. Međutim, kad je u pitanju siliranje znatnih viškova lucerne i potrebna brzina pri punjenju i pražnjenju silosa,

onda se u praksi pokazuje da trenč-silosu imaju apsolutnu prednost. Za trenč-silose su potrebna znatna investiciona ulaganja, što je često nemoguće ostvariti u kratkom vremenskom roku. Privremeno i prilično uspješno mogu ih zamijeniti nadzemni trap-silosu s upotrebom plastičnih pokrivača. Silaže lučne navedene su u priloženoj tabeli III. One su uglavnom spremljene u ovakve silose. Stečena iskustva su prilično kod toga značajna i slažu se s iskustvima postignutim u inozemstvu, pa se stoga potanje prikazuju (sl. br. 2).

Plastični pokrivači upotrebljavaju se za pokrivanje svih vrsta silosa. Proizvode se od tamnog (tamnoplavog), neprozirnog, te za zrak i vodu nepropusnog polietilena. Polietilenski pokrivači proizvode se po narudžbi u različitim veličinama i debljinama (0,10 do 0,20 mm). U praksi su pokazali dobre rezultate pokrivači od 0,13 do 0,15 mm debljine. Pokrivači od 0,20 mm su otporniji, lakše se njima rukuje, mogućnost upotrebe u drugoj godini je veća, ali su zato znatno skuplji. U Jugoslaviji ih proizvodi »Jugoplastika« — Split, »IPLAS« — Kopar, »Buzulja« — Beograd, »14. oktobar« — Orahovac (Kosmet) i dr. Pokrivači od polivinila manje su otporni, prema toplini manje rezistentni, a pored toga su skuplji.

Upotrebom plastičnih pokrivača mogu se površinski gubici kod silo-torņeva i trenč-silosa svesti na minimum (nulu) pod slijedećim uvjetima:

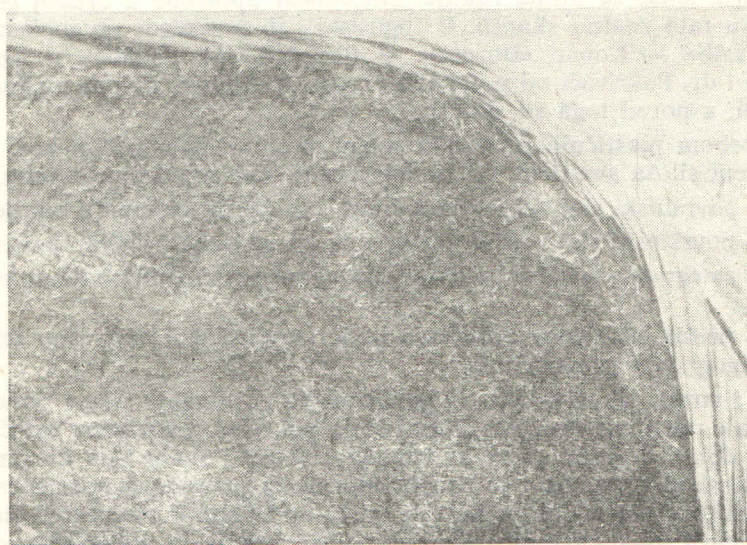
- da površinski sloj silaže bude dobro ugažen ili mehanički sabijen,
- da površinski sloj u svim dijelovima silosa bude pravilno poravnat,
- da zategnuti plastični pokrivač u svakom svom dijelu bude u kontaktu sa silažom,

— da preko plastičnog pokrivača bude stavljen sloj rastresite zemlje ili nekog drugog sličnog materijala.

Naša i strana iskustva (lit. 3) pokazuju da pokrivanje silosa samo plastikom ne daje pozitivne rezultate. Nezaštićeni pokrivač redovito se oštećuje. Uslijed toga dolazi do prodora zraka između plastike i silaže i do kvarenja čitavog površinskog sloja. Zato je neophodno preko plastičnog pokrivača staviti sloj rastresite zemlje, debljine ne više od 15 do 18 cm. U slegnutom stanju on je znatno tanji (6—8 cm). Sloj zemlje ima zadatak da za sve vrijeme drži plastiku čvrsto priljublenu uz silažu i da je štiti od oštećenja i prejakog sunčevog zagrijavanja. Ako se plastika i ošteti, prodor zraka i vode je usko ograničen, tako da je površinsko kvarenje neznatno. Zemlja se lako uklanja s plastike otresanjem. Gdje je to moguće, umjesto zemlje ugodnije je stavljati sloj vlažne piljevine od 30 do 35 cm debljine (sl. br. 3).

Kod trap-silosa efikasnost plastičnih pokrivača zavisi o obliku trapa. Ako su bočne strane okomite, plastika se na tom dijelu trapa ne može prekriti zemljom. Nastaju oštećenja plastike, prodor zraka i površinsko kvarenje u debljini sloja od oko 20 cm. Dio plastike na okomitim stranama, prema tome, predstavlja čist ekonomski gubitak. Ako su bočne strane jače zakošene, pokrivanje plastike zemljom moguće je izvesti, ali je sabijanje rubova trapa traktorom teško izvodljivo. Na rastresitim stranama dolazi do izvjesnog površinskog kvarenja. Pokušaj da se zakošene strane sabiju traktorom, nakon završenog punjenja silosa, bio je potpuno bezuspješan. U zadnje vrijeme trap-silosu je dat blag paraboličan oblik, kako bi se traktorom omogućilo što potpunije sabijanje rubova trapa. Površinski gubici u ovakvom silosu trebali bi da iznose najviše do 10%.

Najčešće tvorničke veličine plastičnih pokrivača za trap-silose iznose 30×11 m, 35×13 m i 45×15 m. Širina odgovarajućeg trap-silosa kod osnovice treba da je za 2m uža, a dužina isto toliko kraća. U tom slučaju trap je visok 2 do 2,5 m, pri čemu paraboličan oblik dobiva blagu krivinu. Volumen se takvog trapa određuje po formuli $V = 2/3h (a \times b)$, gdje je **h** visina, **a** širina i **b** dužina trapa. Jedan kubični metar silaže provenute lucerne težak je oko 600 kg, silaže svježe lucerne s ugljikohidratnim koncentratima oko 650 kg i silaže svježe lucerne s rastvorom melase oko 700 kg. Prema tome, pokrivači navedenih dimenzija bili bi za 22 do 25 vagona silaže, 37 do 43 i 60 do 70. Ovi kapaciteti potpuno odgovaraju zahtjevima proizvodnje. Za veće silose ne može se osigurati potrebna preciznost u radu i dovoljna količina po kvaliteti izjednačenog materijala za siliranje.



Slika 3 — Trap-silos s plastičnim pokrivačem: na vrhu nema gubitaka, na okomitoj strani pokvareno oko 20 cm. Izražena je slojevitost.

Postupak pri punjenju silosa već je opisan. Da li je trap dovoljno napunjen, kontrolira se pomoću vrpce, čija dužina odgovara širini pokrivača. Pri tome se oko 20 cm vrpce na oba kraja ne uzima u obzir, za koliko rubovi pokrivača treba slobodno da leže na zemlji. Plastika se navlači pažljivo i odmah pričvršćuje za silos nabacivanjem zemlje na slobodne rubove pokrivača. Tako se pokrivač osigurava od vjetera i sprečava dalji kontakt zraka sa siliranom masom. U nastavku rada, koji treba da bude odmah, ili najkasnije sutradan, preko plastičnog pokrivača se ravnomjerno stavlja sloj zemlje. Pri otvaranju silosa i korištenju silaže treba nastojati da se pokrivač sačuva i za drugu godinu. Manji komadi se mogu koristiti za pokrivanje oštećenih mjesta, a veći za prekrivanje manjih silosa. Lijepljenje komada nije potrebno. Dovoljno je da se rubovi preklope za 30 do 40 cm i da se izvrši dobro prekrivanje zemljom. U inozemstvu su plastični pokrivači, u komparaciji sa drugim vrstama pokri-

vača, ispitivani više puta. Ispitivanja su vršena na trenč-silosima (lit.3). Rezultati tih pokusa pokazuju da su plastični pokrivači najbolji po efektu reduciranja površinskih gubitaka i ekonomičnosti upotrebe. Njihova ekonomičnost, u uspoređenju s pokrivačem od slame i zemlje ili kojim drugim pokrivačem, može se ustanoviti po slijedećem obračunu:

Obračun troškova pokrivanja silosa slamom i zemljom po m²:

pokrivanje zemljom 0,3 m ³ po m ²	45 dinara
uklanjanje zemlje i pokvarenog sloja	22 dinara
površinsko kvarenje silaže 0,2 m ³ po m ² × 600 kg × 7 d	840 dinara

Ukupno 907 dinara

Obračun troškova pokrivanja polietilenskim pokrivačem po m²:

1 m ² polietilenskog pokrivača	220 dinara
pokrivanje zemljom 0,08 m ³ po m ²	12 dinara
površinski gubici silaže	0 dinara

Ukupno 232 dinara

Čista ušteda u ovom slučaju iznosila bi 675 dinara po m². Polietilenski pokrivači isplaćuju se, prema tome, u toku jedne godine upotrebe.

Pokrivanje trap-silosa slamom i zemljom je težak i spor posao, koji širinu trapa ograničava na 4 do 6 metara. Ovakav pokrivač ne može silažu u potpunosti da zaštiti od prodora zraka i vode. Pored vidljivog površinskog kvarenja, u iznosu 25% i više od ukupne količine silaže, ispod pokvarenog sloja postoje manji ili veći nevidljivi gubici izraženi u slabijoj kvaliteti silaže. Vidljivi površinski gubici kod 50 vagona silaže iznose 12,5 vagona, čija je vrijednost oko 900.000 dinara. Upotrebom plastičnog pokrivača, čija je cijena koštanja oko 100.000 dinara, površinsko kvarenje može se svesti na 10% i manje. Ušteda bi u ovom slučaju iznosila najmanje 450.000 dinara. Prema tome, i kod solidno načinjenih trap-silosa ekonomičnost upotrebe plastičnih pokrivača dolazi do izražaja. Inače, polietilenski pokrivači opterećuju cijenu koštanja silaže za 0,20 do 0,30 dinara po kilogramu.

U vezi proizvodnje silaže lucerne neophodno je još napomenuti, da se često puta u silo-tornjevima i trenč-silosima postiže slab kvalitet silaže, češće nego u solidnim trap-silosima. Ovakvi rezultati su posljedica pogrešnog shvaćanja da tip silosa sam po sebi rješava problem kvalitete silaže. Iz svega izloženo se vidi da je za proizvodnju kvalitetne silaže lucerne od presudnog značaja potpuna primjena određene metode siliranja. Tip silosa ima utjecaj prvenstveno na površinske gubitke, dok na kvalitetu silaže utječe znatno slabije. Maksimalni uspjeh u siliranju lucerne, prema tome, može se postići u solidnim silosima, uz potpunu primjenu određene metode siliranja i solidno pokrivanje.

SPREMANJE SIJENA LUCERNE

Dobro osušeni list lucerne ima oko tri puta veću hranidbenu vrijednost i 5—6 puta više karotina nego stabljika. Prema tome, osnovni zadatak pri spremanju sijena sastoji se u očuvanju lista i njegove zelene boje. Koliko će se u tome uspjeti zavisi od primijenjene metode i tehnike spremanja.

Spremanje lucerninog sijena u polju pokazuje često puta velike gubitke, zbog čega se ponekad smatra da druge metode spremanja imaju apsolutnu prednost. Međutim, slab kvalitet ovako spremljenog sijena nastaje pod određenim uvjetima. Sijeno lucerne slabe kvalitete ili je pokislo, ili je presušeno, ili prevlažno uskladišteno. Visok postotak zakislog sijena nastaje ako se spremanje u polju forsira u vremenski nepovoljnim prilikama. U periodu prvog otkosa temperature zraka su obično niske, vlažnost zraka visoka, broj sunčanih dana mali, a kiše česte ili dugotrajnije, tako da se sa sigurnošću može očekivati da će 50—100% sijena zakisnuti. Sijeno može zakisnuti i u drugim otkosima, ali su pri tom gubici obično znatno manji. Analize pokazuju da sijeno zakislo samo jednom kratkotrajnom kišom, a zatim dobro spremljeno po lijepom vremenu, malo odstupa po hranidbenoj vrijednosti od normalno sušenog sijena. Razlika je uglavnom u boji. Međutim, ako je sijeno više puta ili duže vrijeme kislo, njegova hranidbena vrijednost se znatno smanjuje. Ovakvo je sijeno često pljesnivo pa, prema tome, neupotrebljivo.

U prosjeku je zakislo sijeno po hranidbenoj vrijednosti nešto bolje od presušenog, što je vidljivo u tabeli II.

Presušena ili stabljikasta sijena pokazuju visok sadržaj suhe tvari i sirovog vlakna, nizak koeficijent probavljivosti organskih tvari i nisku hranidbenu vrijednost, što sve ukazuje na znatan gubitak lista. Prikazane promjene kod sijena lucerne drugog otkosa (tabela II) to jasno pokazuju. Presušena sijena su potpuno žuta, bez karotina, pa se obrocima sastavljenim od ovakvog sijena i od silaža prezrelog kukuruza, kao i od drugih avitaminoznih krmiva, može pripisati zimska pojava avitaminoza stelnih krava sa svim štetnim posljedicama. U treću grupu sijena slabije kvalitete spadaju sijena uskladištena sa 70—78% vlage, što je, također, prikazano u tabeli II. Takva sijena dugo fermentiraju, pri čemu nastaju visoke temperature (do 80°C). Zbog oksidacionih procesa nastaju znatni gubici hranidbenih tvari i karotina. Boja takvog sijena je mrka. Često je aromatičnog mirisa, pa ga zato stoka rado jede. U ekstremnom slučaju je crne boje i vrlo slabe ili nikakve hranidbene vrijednosti.

Na temelju navedene strukture kvalitete sijena drugog otkosa može se računati, da je od prikazanih 150 vrsta nepokislog sijena spremanog u polju bilo stabljikastog samo 12 ili 8%. Ispod dobre kvalitete bile bi ukupno 43 vrste sijena ili 29%. Međutim, ovdje se mora uzeti u obzir da je veći dio ovog sijena spreman ručno, često s nedovoljno radne snage i nedovoljno iskustva. S potpunim osvajanjem metode i tehnike mehaniziranog spremanja, postotak sijena ispod dobre kvalitete može se svesti na minimum. Prosječne vrijednosti sijena po otkosima uglavnom pokazuju da se brižljivim spremanjem sijena u polju može dobiti sijeno slične kvalitete i hranidbene vrijednosti kakvo se dobiva i po drugim metodama spremanja.

Pokušano je nekoliko puta da se na nekim dobrima kotara Osijek uvede sušenje sijena na švedskim jahačima. Jedan takav pokušaj dao je rezultate prikazane u tabeli II. Sijeno ovako sušeno po hranidbenoj vrijednosti odgovara najboljem sijenu sušenom u polju ili u dehidratoru. Bez obzira na povoljne rezultate ovakvo spremanje sijena nije našlo širu primjenu zbog većeg zahtjeva za radnom snagom i radi velikih troškova spremanja.

Sušenje sijena u sušarama zahtijeva djelomično prosušenje lucerne u polju. Prosušena lucerna na 55 do 65% suhe tvari izlaže se zračnom strujanju koje stvara jak ventilator. Ukoliko je sijeno u polju bolje prosušeno, utoliko

će se brže osušiti u sušari i utrošak električne eneregije za pokretanje ventilatora bit će manji. Sušare su različitog tipa, ali sve imaju određeni sistem kanala, cijevi i roštilja za sprovođenje zračne struje. Nad takvim uređajem kod jednog tipa sušare, polupropusna lucerna se slaže u slojevima od po 1,5 — 2 m debljine. Tek kad je prvi sloj dobro osušen iznad njega se stavlja drugi.

Sijeno spremljeno u sušari pokazuje različiti kemijski sastav i različitu hranidbenu vrijednost. Ono može biti bolje ali i slabije od vrlo dobrog sijena sušenog u polju (tab. II). Manji sadržaj proteina dokaz je većih gubitaka lista do sušare. Manji sadržaj krmnih jedinica može biti dokaz većih fermentativnih gubitaka za vrijeme sušenja u sušari. Pozitivne strane ovog načina sušenja dolaze do izražaja onda, kada vremenske prilike nisu povoljne za sušenje sijena u polju. Tada se pokošena lucerna ostavlja manje vremena na polju, kako bi se dobilo sijeno boljeg kvaliteta.

Ponekad dolazi do poteškoća kod sušenja:

a) Ako ventilator nema odgovarajući zračni kapacitet, sušenje dugo traje, nastaju veći fermentativni gubici i veći troškovi sušenja.

Pri slabom sušenju sijeno se može i upljesniviti.

b) Ukoliko materijal sadrži više vode, sušenje dulje traje, uslijed čega i u ovom slučaju nastaju veći fermentativni gubici i veći troškovi sušenja.

c) Sušenje zrakom može se vršiti samo ako je taj zrak dovoljno suh. Sušenje po jako vlažnom i prohladnom vremenu može da ovlaži već prosušeno sijeno. Zbog toga se kontrolira vlažnost ulaznog i izlaznog zraka, tako da se sušenje vrši u ono doba dana kada je efikasno.

Prema tome, sušenje sijena u sušarama nije tako jednostavno. Potrebno je poznavanje tehnike pravilnog prosušivanja lucerne u polju i stalna kontrola za vrijeme sušenja u sušari. I naše i strane analize uglavnom pokazuju, da ne postoje bitnije razlike u hranidbenoj vrijednosti između sijena sušenog u sušarama i dobro sušenog sijena u polju. Ukoliko postoji razlika u korist sušenja u sušari, ona se poništava većim troškovima spremanja (lit. 11). Ova metoda ima naročiti značaj za humidne krajeve, gdje je teško sprovesti sušenje sijena u polju. U povoljnijoj klimi može poslužiti kao pomoćni način sušenja sijena u polju. Ovakvo spremanje sijena je poželjno, ali ne i neophodno, jer se u nepovoljnim vremenskim prilikama može s uspjehom zamijeniti siliranjem.

Dehidrirano ili umjetno sušeno sijeno ima visoku hranidbenu vrijednost, zato što sadrži znatne količine proteina i mnogo karotina. Međutim, ovakva ocjena se odnosi samo na dehidrirana sijena vrlo dobre i odlične kvalitete.

Kvaliteta dehidriranog sijena u proizvodnji može biti vrlo različita pa i nezadovoljavajuća. Zbog toga se njegova vrijednost procjenjuje po određenoj skali. Pozitivnu ocjenu dobiva dehidrirano sijeno ako sadrži 100—240 mg/kg i više karotina i 12—22% sirovog proteina. Na osnovu toga se može zaključiti, da je glavna prednost dehidriranog sijena u sadržaju karotina, dok po sadržaju sirovog proteina može biti jednake čak i slabije vrijednosti nego sijeno lucerne koje je spremljeno po drugim metodama. Razlika između vrlo dobrog dehidriranog sijena i sijena loše spremljenog u polju znatna je u svakom pogledu. Još znatnija razlika nastaje ako se uspoređenje vrši sa dehidriranim listom lucerne. Međutim, takva uspoređenja nisu realna, što dokazuju i ana-

lize prikazane u priloženim tabelama. Realna uspoređenja mogu biti samo između prosječnih vrijednosti, koje su dobivene pod istovjetnim uvjetima brižljivog spremanja.

Dehidrirano sijeno se upotrebljava u ishrani krava u osnovnom i dodatnom obroku. U osnovnom obroku upotrebljava se prvenstveno u krajevima, gdje uvjeti za sušenje sijena u polju nisu povoljni. U količini od 1—2 kg može popraviti neke osnovne obroke s nedovoljno karotina i bjelančevina. Potpuna zamjena kabaste hrane dehidriranim sijenom ne dolazi u obzir zbog njegove skupoće i zbog probavnih smetnji koje mogu nastupiti. U sastavu dodatnih smjesa, u količini do 20%, upotrebljava se kao vitaminska hrana i kao djelomična zamjena bjelančevinastih koncentrata. U takvim količinama ne smanjuje proizvodnju visokoproduktivnih krava. Potpuna zamjena bjelančevinastih koncentrata dehidriranim sijenom izaziva znatan pad proizvodnje. Uzrok tome je jednostavan. Dehidrirano sijeno je u osnovi kabasto krmivo, pa ga krave ne mogu pojesti u onolikoj količini koliko zahtijeva visoka proizvodnja. Za takvu proizvodnju neophodni su sadržajni bjelančevinasti koncentri. Visoka proizvodna i prodajna cijena ovog krmiva (50—80 d/kg) ograničava njegovu upotrebu u govedarstvu.

Sušenje dehidriranog sijena vrši se u specijalnim aparatima — dehidratorima. Oni mogu biti različitog tipa i različitog kapaciteta. Proizvode 400—1300 kg suhog sijena na sat, pri dehidriranju svježih lucerne sa 20% suhe tvari. Proizvodni efekat dehidratora može biti i znatno veći, ako je lucerna u polju djelomično prosušena, ali se u tom slučaju gube osnovne vrijednosti zbog kojih se lucerna dehidrira, tj. nastaju manji ili veći gubici lista i karotina. Rentabilitet dehidriranja prvenstveno zavisi o korisnom efektu termodinamike. Mali aparati troše 2000 kcal za isparavanje 1 kg vode, a veliki 800 kcal. Tokom godine treba da rade minimum 2000—3000 sati. Zbog toga, osim za krmne kulture, treba da su osposobljeni i za sušenje žitarica. Dehidrator proizvodnog kapaciteta 1000 kg suhe mase na sat (4500 kg svježih mase sa 20% s.m.) zahtijeva 150—226 ha lucerne s prinosom od 6 vagona po hektaru. To su obično posebne površine, sa specijalnom obradom, odgovarajućom gnojidbom i košnjom u optimalnom stadiju.

Sam postupak dehidriranja sastoji se u izlaganju kombajnirane lucerne visokoj temperaturi od 500 do 800°C. Isparavanje vode nastupa vrlo brzo, u roku od nekoliko minuta, u kontaktu svježih mase s vrućim zrakom i plinovima. Za vrijeme sušenja masa se ne zagrijava više od 60 do 65°C, sve dok traje isparavanje. Sušenje u dehidratoru mora biti završeno kad je masa prosušena na 91—92% suhe tvari. Ukoliko se masa pregrije, makar i za kratko vrijeme, nastaju znatni gubici u kvaliteti i hranidbenoj vrijednosti. Tada naročito opada probavljivost bjelančevina i sadržaj vitamina. Ove promjene nastupaju prije nego što se mogu uočiti po vanjskom izgledu sušenog sijena. Ako je materijal djelomično spaljen, nastaju još veći gubici. Dehidrirano sijeno slabije kvalitete životinje nerado jedu.

Osim karotina dehidrirano sijeno sadrži vitamina E, K i B. Vitamina D uopće nema ili ga ima vrlo malo. Manjkavost ovoga vitaminskog krmiva je u nestabilnosti karotina. Za godinu dana čuvanja njegova se količina smanjuje oksidacionim procesom za polovinu, a i više. Gubitak se povećava s visokom temperaturom u skladišnom prostoru. Uvođenje ove metode sušenja donosi

velike financijske i tehničke probleme, zbog čega mora biti dobro prosuše-
no i isplanirano. Rentabilitet proizvodnje se osigurava vrlo brižljivom orga-
nizacijom, visokokvalificiranim personalom, potpunim iskorištenjem proiz-
vodnog kapaciteta i proizvodnjom dehidriranog sijena najbolje kvalitete.

IZBOR METODE SPREMANJA

Svaka metoda spremanja, kako je izloženo, može dati vrlo dobre i slabe
rezultate, zavisno od toga kako i kad se primjenjuje. Kod brižljive i isto-
vremene primjene svih metoda spremanja, krmiva lucerne se malo razlikuju
po hranidbenoj vrijednosti. To je dokazano u višegodišnjem pokusu hranidbe
krava muzara s različitim krmivima lucerne, čiji su rezultati objavljeni u
»Biltenu Ministarstva poljoprivrede« SAD (lit. 4). Rezultati pokusa prikazani
su u skraćenom obliku u slijedećoj tabeli:

Tab. 7 — Rezultati pokusa hranidbe krava muzara

Krmiva lucerne	Sijeno sušeno u polju		Sijeno sušeno u sušari		Silaža proven. lucerne	Dehidrirano sijeno
	pokislo	nepokislo	hladno	toplo		
Grupa krava	I	II	III	IV	V	VI
početna težina po kravi, kg	523	507	522	542	532	530
konzumirana suha tvar na 100 kg ž. v. dnevno:						
od lucernine krme, kg	1,23	1,59	1,65	1,52	1,52	1,46
od kukuruz. silaže, kg	0,57	0,42	0,42	0,37	0,44	0,46
od koncentrata, kg	0,81	0,79	0,77	0,77	0,75	0,77
Ukupno	2,61	2,80	2,84	2,66	2,71	2,69
Produkcija mlijeka po kravi dnevno, kg	15,97	15,42	15,29	16,19	15,60	16,19

Razlike u hranidbenoj vrijednosti suhe tvari ispitivanih krmiva lucerne
bile su vrlo male. Produkcija krava po pokusnim grupama bila je približno
na istoj visini. U pokusu je ispitivano koliko će krave najviše moći da pojedu
suhe tvari krmiva lucerne i koliko će biti potrebno kukuruzne silaže i kon-
centrata za izbalansiranje obroka za ustanovljenu proizvodnju. Dobivene raz-
like u količini konzumirane suhe tvari lucerninih krmiva, između grupa krava
II—VI, nisu bile statistički opravdane, zbog čega nisu dobivene značajne raz-
like ni u utrošku kukuruzne silaže ni koncentrata. Samo je kod prve grupe
krava, hranjenih zakislim sijenom, konzumirana količina suhe tvari sijena
bila statistički značajno manja u odnosu na sve ostale pokusne grupe. Zbog
toga je nastao veći utrošak uglavnom kukuruzne silaže. Neznatno veći utrošak
koncentrata nastao je, vjerojatno, zbog upotrebe zakislog sijena relativno bolje
kvalitete. Ove rezultate svakako treba imati u vidu kod orijentacije na pojedini
metode spremanja. S ovim rezultatima bi se, vjerojatno, podudarali resul-
tati u našoj proizvodnji ako bi se upotrebila dobra krmiva lucerne prikaza-
na u priloženim tabelama.

Glavna je razlika, prema tome, između dobrih krmiva lucerne u sadržaju
vitamina i u troškovima spremanja. Koja će se metoda spremanja upotrebiti
zavisi o više okolnosti. Najznačajniji faktor kod ovog izbora svakako su kli-

matske prilike. U krajevima aridne i poluaridne klime u vrijeme prvog otkosa apsolutnu prednost imaju metode siliranja i dehidriranja. Od prikazanih metoda siliranja dolazi prvenstveno u obzir po lijepom vremenu spremanje silaže provenute lucerne. Kad je oblačno i prohladno u prednosti su metode siliranja svježe lucerne s ugljikohidratnim koncentratima ili melasom. Orijehtacija na ovakvo spremanje lucerne u prvom otkosu daje mali postotak zakislog sijena. Najbolji dokaz za to pružaju rezultati dvogodišnjeg spremanja sijena, prikazani u tabeli II. Od 170 vrsta spremljenog sijena samo je 11 ili 6% zakislo, prvenstveno zbog toga što su skoro čitav prvi i djelomično drugi otkos spremljeni u silažu. U drugom su otkosu vremenske prilike stabilnije, pa sušenje sijena u polju dolazi u prvi plan. Siliranje, sušenje sijena u sušarama i dehidriranje u tom otkosu dolaze u obzir kao ispomoć sušenju sijena u polju. U trećem i četvrtom otkosu apsolutnu prednost ima spremanje sijena u polju. Ovakvo je spremanje u to vrijeme najjednostavnije, najekonomičnije i najefikasnije. Peti otkos trebalo bi trošiti u zelenom stanju ili silirati s odgovarajućim krmivima ili dehidrirati. Uglavnom, jedna metoda za naše klimatske prilike nije dovoljna. Neophodno je primjenjivati bar dvije — siliranje i sušenje sijena u polju.

ZNAČAJ I UPOTREBA KRMIVA LUCERNE U GOVEDARSTVU

Pojam intenzivne govedarske proizvodnje danas se često poistovjećuje s pojmom skupe ishrane i skupe proizvodnje. Da li će intenzivna proizvodnja biti jeftinija ili skuplja zavisi prvenstveno o tome, kako i kakva se ishrana primjenjuje. U ishrani krava muzara krmivima lucerne najvažnije je da se obroci pravilno izbalansiraju. Ako se zelenom lucernom hrani do sitosti, osigurat će se dovoljno probavljivog proteina za proizvodnju 20 i više litara mlijeka, ali neće biti dovoljno hranidbenih jedinica. Uski omjer hranidbenih tvari u krmivima lucerne treba učiniti širim. On se popravlja s izrazitim ugljikohidratnim krmivima, kao što su ugljikohidratni koncentri (kukuruz, žitarice, suhi repini rezanci i dr.), ugljikohidratne silaže i neki nusproizvodi ratarstva.

Sastav osnovnog obroka za 8 l mlijeka, sa 3,8—4,0% masti, za krave 600 kg žive težine, pri izbalansiranju obroka s ugljikohidratnim koncentratima, prikazan je u slijedećem primjeru:

Osnovni obrok za 8 l mlijeka	Suha tvar kg	Prob. prot. g	Hran. jed.	Karotin mg	Prob. masti g	Cijena d
Hranidbene norme		970	9,1	380	600	
Sastav obroka:						
17 kg silaže provenute lucerne	5,13	673	3,74	510	279	102
2,5 kg kukuruzne prekrupe	2,16	149	3,37	12	100	130
2,5 kg suhih repinih rezanaca	2,28	134	2,17	—	—	55
Ukupno	9,57	956	9,28	522	379	287

Silaža lucerne u ovom obroku može se djelomično ili potpuno zamijeniti dobrim sijenom lucerne ili svježom lucernom, ali u svakom slučaju potrebe za ugljikohidratnim koncentratima približno ostaju iste. Obrok može biti iz-

balansiran bez navedene količine suhih rezanaca, ali tada treba 4,1 kg kukuruzne prekrupe. U tom slučaju je obrok manje kabast ali i skuplji. Takav osnovni obrok odgovara visokoproduktivnim kravama sa 25 — 30 l dnevne proizvodnje. Kod ostalih krava muzara ovakav način hranidbe dovodi do vrlo velikog utroška ugljikohidratnih koncentrata, skupe proizvodnje i velikog zahtjeva za krmnim površinama. Zahtjev za krmnim površinama po toj koncepciji hranidbe je najveći, a obračunat na 1000 krava i 365 hranidbenih dana (samo za osnovni obrok od 8 l mlijeka) iznosi 400 hektara. Od toga na lucernu otpada 186 ha (neto 5 vagona/ha) i na kukuruz za zrno 214 ha (70 mtc/ha). Sličan način hranidbe zastupljen je u tzv. kompletnim formuliranim silazama i kompletnim smjesama dehidriranog sijena i ugljikohidratnih koncentrata. On predstavlja prilično jednostavan, ali najskuplji način hranidbe, jer su hranidbene jedinice u koncentratima skuplje nego u kabastim krmivima. Ugljikohidratni koncentraci ne bi trebali da se upotrebljavaju u racionalnoj proizvodnji za izbalansiranje uzdržnog i osnovnog obroka krava muzara, čija je maksimalna proizvodnja 20—24 l mlijeka. Suhi repini rezanci, iako najjeftiniji, ekonomičnije se koriste u smjesama dodatnih koncentrata (do 25 %) kao zamjena jednog dijela skupljih ugljikohidratnih koncentrata nego kao zamjena jeftinijih ugljikohidratnih kabastih krmiva. U osnovnom obroku, pri upotrebi kvalitetnijih kabastih krmiva, suhi repini rezanci dolaze u obzir najviše 0,5—1 kg.

Od ugljikohidratnih silaža najznačajnija je kukuruzna. Osnovni obrok kao prethodni bio bi ovakav:

Osnovni obrok za 8 l mlijeka	Suha tvar kg	Prob. prot. g	Hran. jed.	Karotin mg	Prob. mast g	Cijena d
Hranidbene norme		970	9,1	380	600	
Sastav obroka:						
3 kg dobrog sijena lucerne	2,58	373	1,53	60	24	60
9 kg silaže provenute lucerne	2,72	356	1,76	270	148	63
20 kg kuk. silaže, voštana zrioba	5,80	230	5,80	200	228	102
Ukupno	11,10	959	0,09	530	400	243

Prednost se ovog obroka u odnosu na prethodni nalazi u izbalansiranosti bez upotrebe ugljikohidratnih koncentrata, a takav obrok je i jeftiniji. Obrok se može pojednostavniti zamjenom lucernine silaže sa dobrim sijenom lucerne u odnosu 3:1, ali se u ovom slučaju pojavljuje manjak karotina i još veći manjak probavljive masti. U prvom se slučaju manjak masti može osigurati dodatnom smjesom koncentrata sa 4% probavljive masti (100 g na 100 kg ž. vage). U odnosu na prethodni ovakav osnovni obrok je nešto kabastiji, pa bi se s njim mogla postići maksimalna proizvodnja od 20 do 24 l mlijeka uz upotrebu odgovarajuće količine dodatnih koncentrata. Potreba za krmnim površinama za 1000 krava i 365 hranidbenih dana iznosila bi po ovoj koncepciji hranidbe ukupno 332 hektara, od čega na lucernu otpada 186 ha, a na silažni kukuruz 146 ha (neto 5 vagona silaže po ha).

Izbalansiranje osnovnog obroka, prema tome, može biti uspješno, ako je cijena koštanja kukuruzne silaže odgovarajuće niska, i ako je njena hranidbena vrijednost visoka. Cijena koštanja kukuruzne silaže uglavnom zavisi o postignutim prinosima, a hranidbena vrijednost o stadiju vegetacije pri siliranju. Da bi se postigli maksimalni prinosi, silažnom kukuruзу treba dati agrotehniku istovjetnu onoj koja se primjenjuje pri proizvodnji kukuruza za zrno. Sjetvu treba sprovesti najkasnije do 10. maja, sklop je gušći (60 x 20 cm i slično), a skidanje je u optimalnom stadiju zrelosti. Takav silažni kukuruz trebao bi da postigne prosječni prinos od najmanje 6 vagona zelene mase po hektaru. Osim toga, pri takvoj agrotehnici svaka stabljika nosi dobro razvijen klip. Siliranje dolazi u obzir u početnom stadiju nazubljenosti zrna. U toj fazi voštane zriobe lišće je još uvijek zeleno a stabljika sočna. Čitava masa tada sadrži 27—29% suhe tvari. Takav silažni kukuruz daje najveće prinose hranidbenih jedinica po hektaru (17.500 HJ po ha) u čemu mu ne može konkurirati nijedna druga krmna kultura. Kukuruz za zrno, na primjer, kod prinosa 70 mtc/ha daje samo 9500 HJ po ha. Zbog toga su hranidbene jedinice u dobrom silažnom kukuruзу normalno jeftinije od krmnih jedinica u bilo kom ugljikohidratnom koncentratu. Skidanje silažnog kukuruza prije navedenog stadija zrenja, kako se iz priloženih analiza vidi (tab. III) daje silažu znatno manje hranidbene vrijednosti. Ako se skida kasnije, dolazi do sušenja lista i gubljenja karotina. Probavljivost takvog kukuruza također je slabija, a grublji dijelovi stabljike ostaju obično nepojedeni. Kvalitetnu kukuruznu silažu stoka jede rado u svako doba godine. Troškovi spremanja su relativno niski, ali kod velikih površina i visokih prinosa nastaju obično poteškoće zbog pomanjkanja odgovarajuće mehanizacije. Prednost silažnog kukuruza je i u ranijem napuštanju površina, tako da se one mogu pravovremeno pripremiti za jesensku obradu i sjetvu.

Od nusprodukata ratarstva najveći značaj u intenzivnoj govedarskoj proizvodnji ima list sa glavama šećerne repe. On se javlja u znatnim količinama u reparskim rajonima. Ako je list dobro sačuvan, težine korijena i lista stoje u odnosu 1:1. U svježem stanju sadrži 15—18% suhe tvari, 1,3—2,0% probavljivog proteina, 0,13—0,16 hranidbenih jedinica i samo 2,3—2,5% sirovog vlakna. Uski omjer hranidbenih tvari (1:4,2—5,4) pokazuje da ovo krmivo sadrži prilično bjelančevina. Po sadržaju krmnih jedinica izjednačava se s nedozrelim silažnim kukuruзом. Po prinosu hranidbenih vrijednosti po hektaru prevazilazi prinose dobrog livadnog sijena.

Repin list se najviše upotrebljava u ishrani krava muzara koje ga mogu pojesti do 100 kg dnevno. Ta količina osigurava 1400 g probavljivog proteina i 13 HJ, što odgovara proizvodnji od 15 do 16 l mlijeka. Međutim, ovakve količine svježeg repinog lista u dnevnoj ishrani redovno izazivaju probavne smetnje (proljevi), jer ova krma sadrži više vode nego što goveda podnose, a pored toga količina balasta je nedovoljna (14—23%). Veće količine oksalne kiseline također nepovoljno djeluju na normalnu resorpciju kalcija, stvarajući nerastvorljivi kalcijev oksalat. Zbog toga se u dnevnim obrocima krava muzara ne preporučuje više od 50 kg svježeg lista ili ne više od 50% suhe tvari obroka. Samo ako je list izuzetno čist ili opran može se davati i do 60 kg dnevno. U ovom slučaju štetne posljedice su minimalne ili potpuno izostaju. Drugim riječima, ako se umjerene količine repinog lista kombiniraju sa drugim kvalitetnim kabastim krmivima, kao što su ona u prethodnom obroku, i ako se

obrok dopuni odgovarajućim mineralnim tvarima, dobit će se u ishrani krava muzara vrlo dobri rezultati. Jedan takav obrok za krave 600 kg ž. vage bio bi slijedeći:

Osnovni obrok za 8 l mlijeka	Suha tvar kg	Prob. prot. g	Hran. jed.	Karo- tin mg	Prob. mast g	Cijena d
Hranidbene norme		970	9,1	380	600	
Sastav obroka:						
6 kg dobrog sijena lucerne	5,16	745	3,06	120	48	120
20 kg kukur. silaže, voštana zrioba	5,80	230	5,80	200	228	120
Ukupno	10,96	976	8,86	320	276	240
35 kg svježeg repinog lista s glavama	5,42	497	4,55	350	42	70
Ukupno	16,38	1473	13,41	670	318	310

Po Tomeu, obrok odgovara tačno za 16 l mlijeka bez ikakve upotrebe koncentrata osim mineralne smjese. Također je vidljivo da 4—5 kg svježeg lista odgovara proizvodnji 1 l mlijeka i da je takva proizvodnja znatno jeftinija. Karotina će u ovom obroku biti dovoljno, ali je nedovoljno masti. Problem masti u obrocima s većim količinama repinog lista, repama i silažama rješava se u nekim zemljama zapadne Evrope specijalnim smjesama dodatnih koncentrata s visokim sadržajem probavljive masti (6,33%). Ako je u prethodnom obroku sijeno lucerne vrlo dobre kvalitete, krave će moći pojesti 1—2 kg koncentrata, čime će se proizvodnja povisiti na 18—21 l mlijeka. Ovakva ishrana krava muzara slična je ishrani koja se provodi u zemljama zapadne Evrope, gdje se koncentrat upotrebljavaju tek preko 16 l mlijeka. Do 16 litara obrok bazira na 5—7 kg kvalitetnog sijena i obilnim količinama sočnih krmiva, kao što su krmne repe i silaža trava, djetelina i repinog lista. Navedeni primjer pokazuje da se i u Jugoslaviji može organizirati slična hranidba.

Viškovi repinog lista spremaju se u silažu. Za siliranje ne dolazi u obzir list, koji je oštetila cercospora, pljesniv, truo ili jako zaprljan zemljom. Svjež list daje prevlažnu silažu, slabije kvalitete, sa često vrlo neprijatnim mirisom. Razlog tome je, dobrim dijelom, i nepravilan postupak pri siliranju, koji se sastoji u sporom punjenju silosa, nema sabijanja, a pokrivanje je slabo i kasno. Repin list siliran u provenutom stanju, ili u kombinaciji sa silažnim kukuruzom, daje bolje rezultate. Provenut list, sa 30—40% suhe tvari, daje vrlo dobar kvalitet silaže, što je vidljivo iz primjera prikazanih u tabeli 4. Količina od 2,5 do 3 kg ovakve silaže odgovara po hranidbenoj vrijednosti proizvodnji jedne litre mlijeka. Dodavanjem ovakve silaže prethodnom osnovnom obroku, umjesto svježeg lista, može se proizvodnja povisiti na 14 do 16 l bez upotrebe koncentrata.

List sa glavama šećerne repe, u kombinaciji sa silažnim kukuruzom, u silaži treba biti zastupljen najviše do 30%. Već u toj količini čini osnovni obrok kabastijim. Obrok sadrži znatno manje karotina i probavljive masti. Primjer takvog osnovnog obroka za 8 l mlijeka je slijedeći:

Osnovni obrok za 8 l mlijeka	Suha tvar kg	Prob. prot. g	Hran. jed. g	Karotin mg	Prob. mast g	Cijena d
Sastav obroka:						
5 kg dobrog sijena lucerne	4,30	620	2,55	100	40	100
26 kg silaže (70% kuk. vošt. zriob. i 30% prob. list š. repe)	7,70	346	7,02	220	289	140
Ukupno	12,00	966	9,57	320	329	240

Uz upotrebu dodatnih koncentrata obrok odgovara maksimalnoj proizvodnji od 17—18 l mlijeka. Obrok se može popraviti sa dodatnim koncentratima u kojima je zastupljeno dehidrirano sijeno i više probavljive masti (5—6%). Po ovom načinu hranidbe potrebno je za 1000 krava kroz 365 hranidbenih dana 297 ha krmne površine, od čega na lucernu otpada 164 ha i na silažni kukuruz 133 ha. Obrok u ovom slučaju nije jeftiniji, ali se dobiva na površinama.

U nekim zapadnoevropskim zemljama primjenjuje se i sušenje svježeg lista sa glavama šećerne repe u dehidratoru. Prije sušenja list se brižljivo pere u specijalnim aparatima. Taj postupak zahtijeva velike količine vode, pa ga je moguće izvesti tamo gdje postoji vodovod ili tekuća voda. Opran list se sjecka i snažno cijedi. Pri tom se gubi 10% hranidbenih vrijednosti, ali se dobiva na karotinu (20—40 mg/kg) i na većoj upotrebnoj vrijednosti. Dehidrirani repin list nešto je bolji po hranidbenoj vrijednosti od iste količine suhih repinih rezanaca (više proteina). U osnovnom obroku upotrebljava se u količini od 1—2 kg ili najviše do 25% u dodatnim smjesama. Jedan i pol kilogram dehidriranog lista odgovara proizvodnji 2 l mlijeka. Ova metoda spremanja je svakako skupa, pa rentabilitet proizvodnje vjerojatno nastaje pod specifičnim uvjetima. Bez obzira na koji se način repin list koristi i sprema, on mora biti što čistiji. Ako je zaprljanost zemljom velika, krave će sa 50 kg svježeg lista pojesti oko 2 kg zemlje. Zemlja nadražuje sluznjaču probavnog kanala, uslijed čega nastaju probavni poremećaji. Zaprljanost zemljom se ne može potpuno izbjeći, ali se može svesti na najmanju mjeru, skidanjem lista po suhom vremenu, provenjavanjem u trakama i brižljivim ručnim radom.

Kao drugi nusprodukt ratarske proizvodnje u kukuruznim rajonima dolazi u obzir list kukurušnjaka. Kukuruznjak u cijelini, ma kako dobro bio spremljen, ne dolazi u obzir u intenzivnoj govedarskoj proizvodnji zbog male hranidbene vrijednosti. Međutim, u posljednje vrijeme u Vojvodini se pokušava da se nakon berbe kukuruza odvoji samo list kukurušnjaka pomoću specijalnih kombajna. Ovakav list bi se koristio u ishrani goveda ili mlio u cilju dobivanja finije frakcije za potrebe krmnih smjesa. Prva namjena bazira zapravo na ustaljenoj praksi individualnih gospodarstava da se dobro spremljen kukurušnjak koristi kao kabasta hrana u zimskoj ishrani goveda. Pri tom goveda koriste list i ostale finije dijelove, dok se nepojedena stabljika povezuje u snopove i koristi uglavnom kao gorivo.

Dobro spremljen list kukurušnjaka po hranidbenoj vrijednosti odgovara zadovoljavajućem livadnom sijenu. Druga namjena bazira na shvaćanju da bi finija frakcija lista kukurušnjaka trebala po hranidbenoj vrijednosti odgovarati pšeničnim posijama. Međutim, sastav te frakcije, od 10 do 13% sirovog proteina i 20% sirovog vlakna, pokazuje da je ova druga namjena malo ostvarljiva. List kukurušnjaka ima širok omjer hranidbenih tvari, pa kao takav spada u ugljikohidratna krmiva. Njegovi koeficijenti probavljivosti su znatno niži

nego kod posija i ne mogu se mljevenjem znatnije popraviti. Bez obzira na ovu postavku, pokušaj je vrlo značajan, uzimajući u obzir ogromne površine raspoloživog kukuružnjaka na dobrima društvenog sektora. Dosadašnja iskustva treba provjeriti, usavršiti i primijeniti kada za to postoje realne mogućnosti. Primjer osnovnog obroka za 8 l mlijeka s listom kukuružnjaka bio bi slijedeći:

Osnovni obrok za 8 l mlijeka	Suha tvar kg	Prob. prot. g	Hran. jed. g	Karo- tin mg	Prob. mast g	Cijena d
5 kg list kukuruž.	4,14	173	2,95	—	57	25
12 kg silaže prob. lucerne	3,62	475	2,64	360	197	84
16 kg silaže repinog lista	5,00	336	3,52	80	152	64
Ukupno	11,82	984	9,11	440	406	173

Silaža lucerne može se ovdje zamijeniti boljim sijenom lucerne, ali u tom slučaju nastaje znatan manjak karotina i probavljive masti. Obrok je nešto kabastiji, pa bi uz upotrebu dodatnih koncentrata došao u obzir za krave s maksimalnom proizvodnjom 16—18 l mlijeka. Obrok je znatno jeftiniji od prethodnih, jer je na bazi nusprodukata ratarstva. Po ovakvom načinu hranidbe trebalo bi za 1000 krava kroz 365 hranidbenih dana samo 131 ha krmne površine za lucernu, odnosno 269 ha manje nego po prvom prikazanom osnovnom obroku.

U naprijed izloženim obrocima prikazana su tri načina hranidbe krava muzara s krmivima lucerne. Po prvom načinu, izbalansiranje osnovnog obroka za 8 l mlijeka vrši se ugljikohidratnim koncentratima. Za produkciju 4500 l mlijeka, po toj koncepciji hranidbe, trebalo bi utrošiti 1200 kg ugljikohidratnih koncentrata za osnovni obrok i još oko 100 kg dodatnog koncentrata. Od ukupne količine koncentrata otpada na ugljikohidratne 1700 do 2000 kg i na bjelančevinaste oko 500 kg. Po drugom načinu, po kome je isti osnovni obrok podmiren isključivo s kvalitetnijim kabastim krmivima, potrebno je za istu proizvodnju samo oko 1000 kg dodatnog koncentrata, od čega je oko 500 kg ugljikohidratnih i oko 500 kg bjelančevinastih. Kod trećeg načina hranidbe, po kome se 16 l mlijeka proizvodi bez koncentrata, mogla bi se postići proizvodnja od 3500 do 3600 l mlijeka samo upotrebom kvalitetnijih kabastih krmiva. Ovaj način hranidbe nije u strogom smislu bez koncentrata, jer se u kvalitetnoj kukuruznoj silaži nalazi znatna količina dobro formiranog zrna, a kvalitetno sijeno lucerne već se koristi kao djelomična zamjena koncentrata. Kombinacijom drugog i trećeg načina hranidbe (4 do 6 mjeseci) mogla bi se postići proizvodnja od 4500 l mlijeka sa samo 600—700 kg dodatnih koncentrata, od čega otpada na ugljikohidratne i bjelančevinaste po 50%. Na osnovu toga put k produktivnijem i rentabilnijem govedarstvu u žitorodnim krajevima Jugoslavije treba tražiti u izbalansiranoj proizvodnji kvalitetnih kabastih krmiva i boljem korištenju nusprodukata ratarske proizvodnje.

PRIKAZ KRMIVA U PRILOŽENIM TABELAMA

U priloženim tabelama prikazane su analize i hranidbene vrijednosti svih vrsta krmiva, koja su proizvedena na izvjesnom broju ekonomskih jedinica poljoprivrednih dobara kotara Osijek u 1962. i 1963. godini. U pomanjkanju analiza za krmiva koja su značajna, ili bi trebala biti značajna za ovaj rajon, navedeni su podaci iz hranidbenih tabela Morisona ili Kellner — Beckera. Takva krmiva označena su slovima M i K. Pri sastavljanju navedenih osnovnih

Tabela I — Kemijski sastav i hranidbena vrijednost krmiva u proizvodnji

K R M I V A	Broj anal.	Suha tvar %/o	S I R O V E T V A R I				P r o b . H r a n .										
			prot. mast %/o	NET vlakno %/o	pepeo %/o	proh. jed. %/o	or. tv. %/o	Koef. prot. mast %/o	probavljivosti %/o	NET vl. %/o	punje hr. tv. %/o	Omjer tv. %/o	Upotr. vrij. d				
A. koncentrat																	
kukuruzno zrno	7	86,37	7,74	4,45	70,70	2,31	1,17	5,96	1,35	90	77	90	93	57	100	12,8	52,00
kukuruzni klip	1	86,00	6,66	3,21	65,34	9,63	1,16	3,53	1,00	76	53	77	81	57	90	18,1	37,68
pšenica krmna	1	87,78	10,77	1,97	70,43	2,46	2,15	8,72	1,26	89	81	76	92	47	98	7,9	51,49
ječam	2	88,21	10,90	2,24	67,30	4,62	3,15	7,63	1,21	86	70	93	92	33	97	8,9	48,75
zob	3	89,84	11,80	4,82	59,07	9,44	4,71	9,20	1,03	72	78	83	77	25	95	6,2	40,28
sojina sačma	9	89,34	42,75	1,65	32,81	6,46	5,67	40,61	1,22	92	95	80	94	65	96	0,9	80,00
arašidova sačma,																	
bez ljuskama	3	90,45	44,27	0,96	25,40	15,03	4,79	42,06	1,07	78	95	90	88	10	98	0,6	76,20
suncokretove pogače:																	
bez ljuskama	2	93,10	35,12	7,94	28,55	14,50	6,99	31,61	1,10	72	90	90	70	28	95	1,2	67,44
s ljuskama	5	92,25	29,35	11,06	22,81	22,55	6,48	25,24	1,00	64	86	85	65	25	90	1,6	58,03
suncokretova sačma:																	
bez ljuskama	K	90,00	38,50	2,00	28,00	14,50	7,00	34,65	0,93	70	90	85	65	25	95	0,7	64,44
s ljuskama	1	93,10	35,40	2,17	29,46	19,09	6,98	30,44	0,76	62	86	80	60	18	85	0,8	54,65
sa svim ljuskama	K	90,00	20,00	0,90	26,10	37,50	5,50	16,60	0,35	38	83	80	45	10	65	1,0	27,58
gluten	5	88,51	20,95	4,19	52,97	9,56	0,84	18,23	1,10	79	87	60	82	55	93	3,0	54,90
posije pšenične	6	87,58	13,82	3,94	55,43	9,01	5,38	11,06	0,83	70	80	80	75	40	80	4,7	38,89
B. zelena krmiva																	
lucerma u pupanju	3	20,14	4,30	0,72	7,14	6,19	1,79	3,35	0,16	64	78	23	75	48		2,6	8,02
soja i kukuruz,																	
1/3 soje	M	23,10	2,80	0,80	12,50	5,30	1,70	1,93	0,23	73	69	80	75	60		7,2	9,19
kukuruz zuban,																	
voštani stadij	M	26,90	2,10	0,70	16,90	6,20	1,30	1,24	0,28	72	59	79	77	62		14,6	10,77
kukuruzno lišće,																	
djelomično suho	20	36,52	2,21	0,97	21,03	10,15	2,16	0,99	0,30	64	45	60	64	69		22,0	10,09

Tabela II — Kemijski sastav i hranidbena vrijednost krmiva u proizvodnji

K R M I V A	Broj anal.	Suha tvar %	S I R O V E			T V A R I			pepeo %	Prob. prot. %	Hran. jed. or. tv. %	Koefficienti probavljivosti							Omjer 1 :	Upotrebn. vrij. d
			prot. %	mast %	NET %	vlakno %	vlakno %	vlakno %				vlakno %	vlakno %	vlakno %	vlakno %	vlakno %	vlakno %	vlakno %		
C. sijeno lucerne																				
list lucerne	2	88,95	25,82	4,26	36,98	12,69	9,20	20,14	0,82	71	78	27	76	56	1,9	45,79				
stabljike lucerne	2	89,09	12,60	1,99	31,48	38,30	4,72	6,72	0,32	48	51	48	59	39	5,6	9,36				
sijeno sušeno na jahacima	16	86,00	18,72	2,96	32,83	24,42	7,07	13,85	0,58	62	74	33	72	43	2,6	29,48				
sijeno sušeno u sušari	5	86,00	21,77	2,38	23,83	27,95	10,07	16,11	0,49	61	74	33	72	43	1,9	28,59				
sijeno sušeno u sušari	9	86,00	17,89	2,46	29,55	29,00	7,10	12,88	0,51	60	72	34	71	43	2,7	25,25				
sijeno dehidrirano:																				
1. kvaliteta	K	90,00	21,00	3,00	34,00	21,00	11,00	15,54	0,79	68	74	50	76	63	2,7	39,62				
2. "	K	90,00	18,00	2,90	35,10	25,00	9,00	12,98	0,70	66	72	45	73	55	3,3	33,73				
3. "	K	90,00	15,00	2,40	35,30	29,00	8,30	9,90	0,55	57	66	40	65	45	3,8	23,84				
sijeno sušeno u polju, nepok.:																				
I otkos	16	86,00	15,83	2,47	32,26	27,88	7,56	11,71	0,53	61	74	33	72	43	3,2	25,84				
II otkos	63	86,00	17,44	2,46	30,38	28,48	7,24	12,56	0,51	60	72	34	71	43	2,8	25,03				
III otkos	44	86,00	17,06	2,29	31,00	28,45	7,20	12,28	0,51	60	72	34	71	43	2,9	24,77				
IV otkos	23	86,00	18,07	2,21	30,29	27,36	8,07	13,37	0,53	61	74	33	72	43	2,6	27,47				
V otkos	4	86,00	17,98	1,94	28,04	30,19	7,85	12,95	0,48	59	72	34	71	43	2,6	24,10				
sve analize	150	86,00	17,27	2,36	30,68	28,29	7,40	12,43	0,51	60	72	34	71	43	2,8	24,94				
sijeno II otkos, nepokislo:																				
do 25 ^o / _o vlakna, vr. hisnato	11	85,99	19,09	2,50	35,58	24,07	6,75	13,94	0,59	62	73	32	72	44	2,6	30,93				
25—28 ^o / _o vlakna, hisnato	17	86,11	17,61	2,54	32,11	26,99	7,26	13,03	0,55	61	74	33	72	43	2,8	27,93				
28—31 ^o / _o vlakna, dobro	17	86,31	17,45	2,40	29,31	29,26	7,89	12,56	0,50	60	72	34	71	43	2,8	24,57				
31—34 ^o / _o vlakna, prilično	13	86,92	17,06	2,70	27,84	31,66	7,66	12,28	0,46	58	72	31	70	43	2,8	21,94				
preko 34 ^o / _o vlakna, stablj.	5	88,51	15,48	1,85	29,31	36,49	5,38	10,37	0,41	55	67	18	64	45	3,5	16,52				
sve analize	63	86,50	17,54	2,47	30,56	28,65	7,28	12,63	0,51	60	72	34	71	43	2,8	25,06				
sijeno pokislo	11	86,63	15,37	2,00	29,25	32,35	7,66	11,07	0,45	58	72	31	70	43	3,2	20,34				
sijeno vlažno	26	76,81	13,78	2,31	26,48	27,28	6,96	7,30	0,36	54	53	1	67	46	4,1	15,95				
sijeno crno	3	83,57	17,57	2,29	27,63	28,50	7,58	0,35	0,07	26	2	42	52	14	58,7					

Tabela III — Kemijski sastav i hranidbena vrijednost krmiva u proizvodnji

K R M I V A	Broj Sula anal. tvar	Sirove tvari			Prob.	Hran. jed. org. tv.	Koef. probavljivosti	Omjer hr. tv. mlj. 1 :	Kiseline	Poena Kvalit. po vrti.	Upot.										
		prot. %	mast %	NET vlakno %								prot. %	prot. mast NET vl. %	mlj. oct. masl. %	Fliegu %						
D. Silaže kucerne																					
Lucerna svježa bez koncentrata	5	21,24	3,53	1,80	4,82	7,98	3,11	2,26	0,14	56	64	58	61	50	4,1	1,53	0,63	1,70	35	slaba	2,67
Lucerna provenuta	2	28,06	5,66	1,45	7,89	9,41	3,65	3,79	0,19	60	67	62	63	53	3,2	2,71	1,08	0,25	73	dobra	7,79
Lucerna provenuta	2	30,20	5,82	2,53	8,20	10,53	3,12	3,96	0,22	61	68	65	64	55	3,7	2,64	1,06	0,00	90	v. dob.	9,72
Lucerna provenuta	1	42,52	9,06	2,06	10,73	15,22	5,45	6,07	0,25	60	67	62	63	53	2,9	4,27	0,42	0,49	70	dobra	11,26
Lucerna svježa sa dodacima																					
6,1 ^{0/0} suhi r. rezanci	26	23,25	4,12	1,30	6,35	7,72	3,76	2,60	0,16	60	63	55	68	53	3,8	1,69	1,00	0,92	45	zadov.	4,42
5,3 ^{0/0} prezr. kl. kukur.	2	23,65	3,61	1,47	7,66	8,15	2,76	2,31	0,17	60	64	63	67	51	4,9	2,08	1,62	0,62	50	zadov.	6,29
8,7 ^{0/0} prez. kl. kukur.	2	28,44	4,19	1,66	11,23	8,85	2,51	2,64	0,22	61	63	64	69	51	5,5	1,88	0,89	0,37	60	zadov.	7,15
15,5 ^{0/0} prez. kl. kukur.	1	31,49	4,47	1,77	15,72	7,38	2,15	2,86	0,30	67	64	70	73	55	6,4	2,41	0,78	0,07	80	dobra	11,25
13,1 ^{0/0} prez. kl. kukur.	6	30,76	4,74	2,37	14,17	6,92	2,56	3,32	0,32	71	70	75	79	55	5,7	3,22	1,22	0,09	85	v. dob.	13,12
Lucerna svježa s maslom	4	22,25	3,79	1,49	5,80	8,02	3,15	2,39	0,15	57	63	58	65	49	4,0	2,19	0,95	0,83	50	zadov.	5,60
1,6 ^{0/0} melase	1	26,89	4,84	1,79	7,27	7,56	5,43	3,10	0,18	59	64	60	68	47	3,5	2,92	0,18	0,07	85	v. dob.	8,03
Lucerna provenuta sei.																					
4,1 ^{0/0} suh. r. rezanaca	3	33,40	6,45	1,53	9,77	11,80	3,85	4,32	0,23	62	67	63	67	56	3,5	3,06	1,11	0,00	95	v. dob.	10,68
2,3 ^{0/0} melase	2	30,16	6,56	2,25	8,27	9,46	3,62	4,39	0,23	62	67	65	67	54	3,2	3,98	0,96	0,02	95	v. dob.	10,97
E. silaže kukuruza																					
voštana zrioba mljično vošt.	20	28,79	2,09	1,42	15,20	7,75	2,33	1,15	0,29	71	55	80	77	62	16,6	2,59	0,78	0,04	85	v. dob.	9,98
zrioba mljična zrioba bez klipa	13	24,75	2,01	1,39	11,53	7,24	2,58	1,10	0,23	68	55	75	73	64	14,0	2,72	0,84	0,07	85	v. dob.	7,96
gusta sletva nedozreo, bez zrna	14	20,78	1,57	1,10	9,99	6,56	1,56	0,86	0,19	67	55	70	70	65	15,1	2,60	0,99	0,08	80	dobra	6,28
Sve analize	2	23,05	1,79	1,13	10,57	7,88	1,68	0,68	0,17	59	38	59	56	67	18,7	2,44	1,04	0,00	95	v. dob.	5,59
	3	22,92	1,90	1,08	9,76	7,67	2,51	0,95	0,18	64	50	65	61	71	13,6	2,45	0,82	0,04	85	v. dob.	6,01
	1	20,09	1,84	0,94	8,18	6,37	2,76	0,96	0,16	65	52	73	66	67	11,7	2,39	0,81	0,05	85	v. dob.	5,46
	35	24,92	1,91	1,28	12,22	7,31	2,20	1,03	0,23	69	54	74	72	66	15,3	2,60	0,86	0,05	85	v. dob.	7,84

Tabela IV — Kemijski sastav i hranidbena vrijednost krmiva u proizvodnji

K R M I V A	Broj Subta		S i r o v e t v a r i				Prob.		Hran.		Koeffic. probav.		Omjer		K i s e l i n e		Poena	Kvali- teta	Upotr. d
	anal.	tvár	prof.	mast	NET vlakno	pepec	prot.	jed.	or.	prof.	mast	NET vla-	hr. tv.	mlij.	ocet-	mast.			
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Filegn		
F. kombinirane silaže																			
49,9 % cr. djetel. prov.																			
13,6 % lucerna prov.																			
36,5 % kuk. ml. v. zrioba																			
75,4 % kuk. ml. zrioba																			
24,6 % lucerna svježa																			
15 % kuk. ml. zrioba																			
85 % list i gl. §. repe																			
60 % kuk. vošti. zrioba																			
40 % list i gl. §. repe pr. 2																			
70 % kuk. vošti. zriobe																			
30 % list i gl. §. repe. pr. 2																			
92 % kuk. ml. zriobe																			
8 % sv. rep. rezanaca																			
G. Nuproducti																			
ratarske proizvodnje																			
list i gl. §. repe, čist																			
list i gl. §. repe, srednji																			
list i gl. §. repe, zaprljan																			
list i gl. §. repe u suhoj g.																			
list i gl. §. repe, dehidr.																			
Silaža lista i gl. §. repe																			
Silaža lista i gl. §. repe																			
Silaža lista i gl. §. repe																			
kukuruzovina																			
kukuruzno lišće, suho																			
H. Nuproducti																			
industrije šećera																			
rezanci §. repe, svježi																			
rezanci §. repe, ukiseljeni																			
suhi rezanci §. repe																			
melasa §. repe																			

Tabela V — Silaže lucerne u pokusu Poljoprivredne službe IPK Osijek, kemijski sastav i hranidbena vrijednost

Silaže svježe lucerne sa dodacima	Suha tvar		Sirove tvari					Prob.		Hran.		Koef. probavljivosti					Omjer		Kiseline		Poena	
	tyar	prot.	mast	NET	wakno	pepeo	prot.	jed.	org.	prot.	mast	NET	vl.	hr.	tv.	mlij.	oc.	mast.	po	te	ta	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Bez dodatka	20,79	3,98	1,10	6,90	6,65	2,96	2,07	0,14	58	65	60	62	51	4,4	1,16	2,09	0,02	55	zadovolj,			
5 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	25,26	3,42	1,73	9,75	7,26	3,10	2,26	0,20	63	66	57	69	55	5,7	2,34	2,11	0,00	80	dobra			
10 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	27,65	3,87	1,31	11,97	7,55	2,95	2,51	0,24	66	65	56	73	57	5,8	3,46	1,49	0,00	88	v. dobra			
15 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	31,46	4,29	1,54	14,43	7,47	3,73	2,79	0,28	69	65	56	76	60	6,2	3,35	1,06	0,00	95	v. dobra			
20 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	35,25	4,28	0,92	17,95	7,75	4,35	2,74	0,33	71	64	53	78	62	7,3	2,89	0,68	0,00	100	v. dobra			
5 ⁰ / ₀ prezr. klipa kuk.	25,22	3,35	1,52	10,66	6,37	3,32	2,21	0,21	68	66	64	69	53	5,8	1,38	1,16	0,00	80	dobra			
10 ⁰ / ₀ prezr. klipa kuk.	28,40	4,04	1,80	13,16	6,03	3,37	2,59	0,26	66	64	65	72	53	5,9	3,07	2,54	0,00	80	dobra			
15 ⁰ / ₀ prezr. klipa kuk.	30,50	4,17	1,86	15,63	5,28	3,56	2,71	0,30	68	65	67	74	54	6,3	2,77	1,23	0,03	83	v. dobra			
3 ⁰ / ₀ melase	23,17	3,96	1,48	8,73	6,33	2,67	2,49	0,18	60	63	60	68	47	4,4	2,12	0,89	0,51	63	dobra			
5 ⁰ / ₀ melase	26,18	4,59	2,24	8,95	6,82	3,58	2,89	0,20	63	63	62	70	53	4,5	2,99	1,49	0,00	88	v. dobra			
6 ⁰ / ₀ melase	26,22	4,65	2,07	10,30	6,29	2,91	2,93	0,22	63	63	62	70	53	4,6	4,75	0,84	0,00	100	v. dobra			
2 ⁰ / ₀ melase																						
5 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	25,56	4,23	1,72	9,90	6,53	3,18	2,62	0,22	65	62	58	75	56	5,0	1,79	0,53	0,00	85	v. dobra			
2 ⁰ / ₀ malase																						
6 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	26,68	4,17	1,97	10,82	6,79	2,93	2,67	0,24	66	64	58	75	56	5,4	2,08	0,84	0,00	95	v. dobra			
2 ⁰ / ₀ malase																						
8 ⁰ / ₀ suhih r. rezanaca	28,11	4,26	1,47	12,74	6,97	2,67	2,73	0,26	68	64	57	76	57	5,7	1,93	0,81	0,00	95	v. dobra			
0,4 ⁰ / ₀ Na-metabosulfita	24,60	4,00	1,38	9,19	7,30	2,73	2,68	0,19	60	67	62	63	53	4,3	1,73	0,98	0,04	78	dobra			

obroka upotrebljavane su prosječne hranidbene vrijednosti kabastih krmiva iz priloženih tabela. Da su upotrebljene najviše vrijednosti, efikasnost i ekonomičnost kvalitetnih kabastih krmiva još više bi došla do izražaja.

Tabele pokazuju da u sadašnjoj proizvodnji postoje znatne razlike u hranidbenoj vrijednosti istovrsnih krmiva. Razlika u probavljivom proteinu između najboljih i najslabijih sijena lucerne, sušenih u polju, iznosi 36 g po kilogramu, što je dovoljno za proizvodnju 0,5 l mlijeka. Razlika između silaže kukuruza u voštanoj zriobi i silaže nedozrelog kukuruza iznosi 0,13 HJ, što na bazi neto-proizvodnje od 5 vagona silaže po hektaru iznosi 6500 HJ ili oko 4800 kg kukuruznog zrna. Ocjene lucerninih silaža kreću se od 35 do 95 poena po Fliegu ili od slabe do najbolje kvalitete. Sve ove razlike ukazuju na značaj primjene određenih metoda i tehnike spremanja i optimalnih rokova skidanja. One također ukazuju na potrebu ustanovljavanja hranidbenih vrijednosti krmiva na bazi kemijskih analiza i na potrebu sastavljanja obroka prema tako utvrđenim vrijednostima. Propisivanje obroka prema prosječnim vrijednostima krmiva, dovodi do manje racionalne i manje ekonomične proizvodnje.

Kod pojedinačnih krmiva upotrebljeni su koeficijenti probavljivosti po Morisonu ili Kellner—Beckeru. Za kombinirane silaže koeficijenti probavljivosti su izračunati iz postojećih vrijednosti u pojedinačnim krmivima. Gdje nisu postojali koeficijenti probavljivosti u siliranom stanju, uzimane su vrijednosti za nesilirana krmiva. U tabelama su prikazani i koeficijenti probavljivosti organske tvari. Ovi koeficijenti su vrlo značajni za ocjenu upotrebljivosti kabastih krmiva u intenzivnoj govedarskoj proizvodnji. Za visokoproduktivne krave muzare dolaze u obzir samo krmiva sa 60—80% probavljivosti organske tvari, od 50—60% imaju značaj uzdržne hrane, a ispod 50% služe uglavnom kao balast. Upotreba prvospomenutih, a pogotovo drugih krmiva, u intenzivnoj proizvodnji povlači za sobom veći utrošak koncentrata. Pod balastom se podrazumijeva neprobavljivi dio organske tvari izražen u postotku.

U tabelama je prikazan i omjer hranidbenih tvari, tj. omjer probavljivih dušičnih i nedušičnih organskih tvari. Omjer 1:6 je uzak, od 1:6 do 1:8 je srednji, a preko 1:8 je širok. Uski omjer je karakterističan za bjelančevinasta, a široki za ugljikohidratna krmiva.

Kiselinski sastav i ocjene kvalitete silaža po Fliegu, uspoređeni s ostalim podacima analiza, ukazuju na međusobnu povezanost tih vrijednosti. Na osnovu svega što je opisano i tih podataka lako je ustanoviti zbog čega je u proizvodnji dobivena slabija ili vrlo dobra kvaliteta silaže.

Upotrebna vrijednost pojedinih krmiva pokazuje njihovu hranidbenu vrijednost izraženu u dinarima u uspoređenju s hranidbenim vrijednostima i cijenama kukuruza i sojine sačme. Do tih cijena se došlo najprije izračunavanjem odgovarajućih koeficijenata pomoću jednadžbi:

$$1,35 x + 5,96 y = 52 \text{ (hranidbena vrijednost i cijena kukuruza)}$$

$$1,22 x + 40,61 y = 8 \text{ (hranidbena vrijednost i cijena sojine sačme)}$$

Po tom obračunu, cijena 1 HJ iznosi 34,38 dinara, a 1% probavljivog proteina 0,937 dinara. To su u stvari koeficijenti za obračun upotrebne vrijednosti pojedinih krmiva. Upotrebna vrijednost koncentrata izračunava se direktnim množenjem hranidbenih vrijednosti s ovim koeficijentima. Izračunata upotrebna vrijednost pokazuje da je upotreba toga krmiva ekonomičnija nego kukuruza i sojine sačme, ako je njegova cijena u prodaji niža od izračunate upotrebne vrijednosti. Ako je njegova cijena u prodaji viša, ekonomičnije je

upotrebljavati kukuruz i sojinu sačmu. Upotrebna vrijednost suhih kabastih krmiva izračunava se s korekcijom prema sadržaju sirovog vlakna i to po slijedećem:

- do 25% sirovog vlakna — minus 0,10 d za svaki 1%
- 25—28% sirovog vlakna — minus 0,12 d za svaki 1%
- 28—31% sirovog vlakna — minus 0,15 d za svaki 1%
- 31—34% sirovog vlakna — minus 0,17 d za svaki 1%
- preko 34% sirovog vlakna — minus 0,20 d za svaki 1%

Korekcija izračunate upotrebne vrijednosti silaža vrši se također prema kvaliteti, odbijajući 0,02 d za svaki manjkajući poen do 100.

1. Obračun upotrebne vrijednosti po ovom postupku pokazuje najprije, da hranidbene jedinice imaju jači utjecaj na formiranje upotrebne vrijednosti nego sadržaj proteina.

2. Izračunate vrijednosti su nestabilne, jer zavise o promjeni cijena kukuruza i sojine sačme.

3. Na nekim dobrima, izračunate upotrebne vrijednosti po sličnom postupku, služe kao obračunske cijene između ratarske i stočarske proizvodnje. Međutim, usporedbom tih vrijednosti može se ustanoviti, da je odnos tako ustanovljenih obračunskih cijena u nekim slučajevima realan, a u nekim nerealan. Realniji odnosi se mogu dobiti obračunom realnih proizvodnih troškova na bazi napredne agrotehnike i visokih prinosa. Tek na tako utvrđenim cijenama mogla bi se izvršiti korekcija na temelju kvalitete proizvedenih krmiva. Određivanje obračunskih cijena na bazi slabe agrotehnike i niskih prinosa predstavljalo bi prebacivanje gubitaka s ratarstva na stočarstvo. Drugim riječima, intenzivna govedarska proizvodnja mora se zasnivati na intenzivnoj proizvodnji krmnih kultura i intenzivnoj ratarskoj proizvodnji. To su ujedno osnovne smjernice kojima se može postići jeftinija i rentabilnija govedarska proizvodnja.

L I T E R A T U R A

1. I. Balzer: Siliranje zelenih krmnih masa, Poljoprivredni fakultet, Zagreb.
2. Kellner—Becker: Grundzüge der Fütterungslehre, Berlin 1959.
3. D. M. Baird: Efficiency of various silage cover materials for reducing top spoilage in trench silos, Georgia 1960.
4. Experiments in Harvesting and Preserving Alfalfa for Dairy Cattle Feed, Tehnical Bullten, February 1954.
5. H. Brooks: Silos za jedan dan, Osijek 1963.
6. Uticaj vremena kosidbe i broja otkosa na prinos, lucerne, Privredna komora Osijek, 1962.
7. Proizvodnja lucerne na IPK Osijek u 1963. Izvještaj poljoprivredne službe.
8. H. Zlatić: Upotreba sijena i silaže u ishrani domaćih životinja, Poljoprivredni fakultet, Zagreb
9. Horvat — Nuskern — Zlatić — Pešut: Ispitivanje o prehrani suprasnih krmača silažom, Stočarstvo 11—12 1962.
10. Beef Cattle Feeding Suggestions, College of Agriculture Illinois 1960.
11. Morison: Stočna hrana i ishrana stoke, Beograd 1955.
12. M. Car: Intenzivna govedarska proizvodnja, Poljoprivredni fakultet Zagreb.
13. Lj. Sindelić: Uticaj silaže kukuruza i soje na količinu i masnoću mleka, »Stočarstvo« 3—4 1964.