

DORADA, PRERADA I ČUVANJE POLJOPRIVREDNIH PROIZVODA

FINISHING, PROCESSING AND STORING AGRICULTURAL PRODUCTS

F. Dumanovski

SAŽETAK

Osnovna krma na gospodarstvu treba biti temelj uspješnog stočarstva na obiteljskim poljoprivrednim imanjima koja su osnova razumne i gospodarski opravdane poljoprivredne ratarske i stočarske proizvodnje. Tako proizvedena krma treba biti uvjet dobivanja kvalitetne i zdrave hrane, i po mogućnosti sa što manjom zagađenošću. Proizvodi ubrani s polja trebat će biti sačuvani za kasnojesensko, zimsko i ranoproljetno razdoblje godine. Potrebno je prerađivati i doradivati krmu namijenjenu za vlastite potrebe. Treba se prestati sa svaštarenjem i ići će se na proizvodnju za tržište koje zahtijeva kakvoću i razumnu cijenu kao i zdravu hranu. Krmu ili pojedina krmiva treba prije upotrebe doradivati, i to na način siliranja, sušenja, mljevenja, drobljenja, sjeckanja, vlaženja, kemijskog konzerviranja, gama zračenja i toplinske dorade. U suvremenoj obradi krme primjenjuju se postupci pod nazivom mikronizacija, ekstrudiranje, peletiranje. Krma s vlastitog gospodarstva nije cjelovita hrana zbog čega se ne mogu sastaviti cjeloviti obroci, posebno visokoproizvodnih životinja. Ta krma treba biti nadopunjena krmivima koja su rezultat industrijske i prerađivačke proizvodnje. Tu se posebno misli na vitaminske, mineralne (makro i mikro-minerali), amino kiseline te razne bjelančevinaste proizvode kao što su riblje i mesno brašno, stočni kvasac. Upotreba krme i njezina iskoristivost ovise o načinu pripremanja obroka. Nadopunjavanjem osnovnog obroka stvaraju se uvjeti za zadovoljavanje potreba u hranjivim tvarima i najzahtijevnijih životinja. Značajki proizvedena, prerađena i doradena krma te odgovarajuće čuvana trebala bi biti temelj uspješnog gospodarenja na obiteljskim poljoprivrednim usko specijaliziranim gospodarstvima.

SUMMARY

The chief animal feed grown on a farm should be the basis for successful cattle breeding on agricultural family farms, essential for reasonable and economically justified agricultural and cattle breeding production. Such animal feed must be a condition for the production of healthy, least polluted food of good quality. The products gathered from the fields have to be preserved for late autumn, winter and early spring periods of the year. The animal feed intended for one's own needs requires further processing. It is necessary to stop growing everything and turn to producing for the market which requires quality and reasonable prices as well as healthy food. Before use animal feed needs further processing by silaging, drying, grinding, crushing, chopping, moisturizing, chemical preservation, gamma radiation and heat treatment. Modern feed processing techniques such as micronization, extruding and pelleting are used. The feed grown on one's own farm is not complete for composing integral meals, particularly for highly productive animals. The meals must be supplemented with industrially prepared feeds, containing vitamins, minerals (macro- and micro-minerals), aminoacids and various protein products like fish and meat meal and yeast. The use of feed and its utilization depend on how the meals are prepared. Supplemented basic meals contribute to satisfying the nutritive needs even in most demanding animals. Thus expertly produced, processed, finished and adequately stored feed should be the basis for successful management on specialized family farms.

UVOD

Proizvodnja krme na poljoprivrednom gospodarstvu oduvijek je bila a i bit će osnova uspješnog, gospodarski opravdanog stočarstva, posebno govedarske proizvodnje. Temeljna krma koja je potrebna za uspješno i zdravo govedarstvo, posebno mliječno, treba biti proizvedena na vlastitom gospodarstvu, čime se omogućuje svakodnevna opskrba životinja svježom hranom za zadovoljenje njihovih potreba u uzdržnim i proizvodnim hranjivim tvarima. Da bi se to postiglo, nužno je načiniti dobro i organizirano prikupljanje plodova zemlje, te njihovo punovrijedno čuvanje za godišnja doba kada se hrana za životinje ne dobiva i ne daje u svježju stanju (kasna jesen, zima, rano proljeće). Ta krma mora biti temeljito obrađena, kako bi se sačuvala od kvarenja, te prilikom obrade sačuvala njezina, što je moguće bolja, izvorna hranidbena vrijednost. Tu se ne misli samo na čuvanje krmiva s livada, pašnjaka i oranica u prvom redu voluminozna, nego i na krepka krmiva koja, ako nisu odgovarajuće spremljena, podliježu kvarenju. Takva hrana nije podobna za hranjenje

životinja, a ako se ipak upotrijebi, dovodi do velikih gubitaka narušavanjem zdravlja životinja, pa i uginućima. Nije dovoljno proizvesti krmu na gospodarstvu, nego ju je nužno sačuvati u zdravu i nepromijenjenu stanju.

Krma proizvedena na gospodarstvu mora biti ne samo sačuvana za buduće mjesece, nego isto tako kako pri samoj primjeni dorađena, odnosno prerađena. Tu se posebno misli na to, da je potrebno krmu doraditi nadopunjavanjem osnovnog obroka raznim krmivima s gospodarstva ili nabavkom dopunskih krmnih smjesa iz tvornica stočne hrane. Nužno je uz to i provođenje prerade pojedinih krmiva koja se proizvode na gospodarstvu, kao što su npr. sušenje, mljevenje i kuhanje ili drugim riječima mehanička i termička, te kemijska obrada krme. Sve to treba voditi razumnoj i gospodarski opravdanoj stočarskoj proizvodnji na zasadama visokozahjevne stočarske suvremene proizvodnje. Tako radeći i usmjeravajući proizvodnju stočne hrane u obiteljskim gospodarstvima, kao temeljnoj jezgri ratarske i stočarske proizvodnje u državi Hrvatskoj, dovesti će do povećanja ne samo obujma proizvodnje u ratarstvu i stočarstvu, nego i do povećanja kakvoće proizvoda stočarstva (mlijeka, mesa, jaja).

Postići će se uvjeti za proizvodnjom kvalitetne i zdrave i po mogućnosti sa što manjom zagađenošću hrane. To će biti ostvarivo jer će takvim radom biti prisutna veća briga o proizvodnji, kako ratarskoj, tako i tim samim stočarskoj. Kako će biti cijela stočarska proizvodnja usmjerena na višu specijalizaciju, proizvodit će se na polju, a zatim prerađivati i dorađivati krma namijenjena za vlastite potrebe. Prestat će se sa svaštarenjem, ići će se na tržišnu proizvodnju koja ne zahtijeva samo kakvoću i razumnu cijenu, nego i zdravu hranu. Uostalom, to je cilj suvremene ratarske i stočarske proizvodnje, briga za ljudsko zdravlje, koja bi morala biti osnovni motiv svakog rada i nastojanja u stočarstvu i poljoprivredi. Postizanje na obiteljskim gospodarstvima ekonomične proizvodnje, te zdrave i nezagađene hrane, treba biti osnovni moto proizvodnje.

PROIZVODNJA KRME

Prema NRC, krma se dijeli na dvije osnovne skupine, a to su voluminozna i krepka krmiva. Tome treba dodati mineralne i vitaminske dodatke, te razne dodatke stočnoj hrani (aditivi), kao što su antibiotici, probiotici, boje, mirisi, aminokiseline, mikroelementi, konzervansi, enzimi, izvori nebjelančevinastog dušika. U prvu skupinu, to znači u voluminozna krmiva, spadaju zelena krmiva, sijena, slame, razne ljuške, zatim pašnjaci, silaže, sjenaže, zatim sočna voluminozna krmiva, kao što su krumpir, repa, tikve, te nuzproizvodi u

industriji piva i alkohola, šećera, škroba. Voluminozna krmiva su osnovna, često i jedina hrana preživačima (goveda, ovce, koze) i kopitarima. Za hranjenje svinja i peradi upotrebljavaju se rijetko i malo. Ljeti se upotrebljavaju u zelenu stanju s prirodnih travnjaka i krmno bilje s oranica, a zimi u obliku sijena, silaža, sjenaža, slame, kukuruzovine, korjenjača. O količini i kakvoći voluminozne krme, koja se proizvodi na nekom poljoprivrednom gospodarstvu, ovisi dobrim dijelom mogućnost stočarske proizvodnje, posebno u govedarstvu, ovčarstvu, kozarstvu i svinjogojstvu. U krepka krmiva, poznata i pod imenom koncentradi, spadaju redovito suha krmiva s 85 do 90% suhe tvari velike probavljivosti i malo balasta - vode i sirove vlaknine. Krepka krmiva osiguravaju 70% energetske i 60% bjelančevinaste vrijednosti hrane. Razlikuju se ugljikohidratna (žitarice, sporedni proizvodi u mlinarskoj industriji, industriji šećera), bjelančevinasta krepka krmiva, u što spadaju sjemenke mahunarki, uljarice, uljane sačme i pogače, kao krmiva biljnog podrijetla, te bjelančevinasta krmiva životinjskog podrijetla, gdje spadaju riblja, mesna, jetrena, krvna, od perja, kožna, brašna, zatim mlijeko i prerađevine mlijeka, sirutka, te na koncu kvasci.

U krepka krmiva spadaju masti dobivene od toplokrvnih životinja i tehničke masti (svinjska mast, loj, miješana životinjska mast od klaoničnih otpadaka i uginulih životinja, mast peradi, ulja. U skupinu mineralnih krmiva spadaju prirodne i sintetske soli minerala, koje služe za dopunu stočne hrane neophodnim mineralima - kalciju, fosforu, natriju, kloru, kaliju, magneziju, sumporu.

U tu skupinu spadaju mineralna krmiva kao izvori kalcija - vapnenac; školjke mljevene - dagnje, ljuske jaja; kao izvori kalcija i fosfora - koštano brašno, mono-di-, -tri-kalcij fosfat; kao izvori fosfora mono-, di- i tri-amonij fosfat, fosfonal; kao izvori natrija - sol i soda bikarbona; izvori magnezija kao sulfati, kloridi, karbonati i oksidi, te dulomit-kalcijev-magnezijev karbonat i izvori sumpora u elementarnom obliku, te konačno, kao izvori kalija spojevi kalijfosfata mono-, di- i tri-kalij fosfat. U skupinu dodataka stočnoj hrani spadaju esencijalni (neophodni) dodaci, koje je potrebno davati životinjama u hranu, jer se ne mogu sintetizirati u organizmu životinja i tu spadaju vitamini, mikrominerali - spojevi bakra, cinka, željeza, mangana, kobalta, joda i selena, aminokiseline - metionin, lizin, triptofan i treonin. Od neesencijalnih dodataka stočnoj hrani dolaze u obzir antibiotici i to onih neresorptivnih (cink bacitracin, flavomicin, virginamicin, tilan, avotan), probiotici, antioksidanti, emulgatori, boje za bojenje kože peradi i žumanjka jaja, korigensi mirisa i okusa, konzervansi, enzimi, izvori nebjelančevinastog dušika (urea, ubea, bemural S - Petrokemija - Kutina, škrobamid, reamid - IPK - Osijek), bentoniti, zeoliti, silikati (sipernat - Degussa). Upotreba krme i njezina iskoristivost uvelike ovisi

o načinu pripremanja obroka životinjama. Treba imati na umu da su sva krmiva jednostranog sastava. Zato se od jednog krmiva ne mogu sastaviti obroci posebno za visokoproizvodne životinje, kojima bi se mogle zadovoljiti sve potrebne hranjive i biološki djelatne tvari u optimalnim količinama i omjerima. Da bi se to postiglo, potrebno je krmu, koja se proizvodi ili koja stoji na raspolaganju, prije upotrebe doraditi. U većini slučajeva krma se ne daje u izvornu obliku. Krmu ili pojedina krmiva treba prije upotrebe doraditi i to na način: siliranje, sušenje, mljevenje, drobljenje, sjeckanje, vlaženje, kemijsko konzerviranje, gama zračenje, dodavanje antibiotika ili enzima, toplinska dorada.

DORADA POLJOPRIVREDNIH PROIZVODA

Gotovo sva krmiva koja se koriste u hranidbi domaćih životinja, sadrže veće ili manje količine antinutritivnih tvari. One mogu izazvati oboljenja životinja i smanjenje proizvodnih rezultata. Te antinutritivne tvari prikazane su na tablici 1 iz koje je vidljivo da postoji veliki broj tvari s antinutritivnim djelovanjem vezanih za pojedina krmiva.

Sve nabrojene antinutritivne tvari mogu izazvati u pojedinim vrsta i kategorija životinja, smetnje u proizvodnji i zdravlju. Te tvari nisu uvijek škodljive za sve vrste životinja. Posebno su podložne negativnom utjecaju mlade životinje. Iz tog razloga, da bi se izbjegao negativan utjecaj antinutritivnih tvari, treba ih inaktivirati. Tu u prvom redu dolazi u obzir inaktivacija zagrijavanjem - kuhanjem, parenjem, pečenjem. Zagrijavanje se upotrebljava kao postupak radi razgradnje nekih termolabilnih štetnih tvari, na primjer: antitriptične tvari u soji, antivitamini u sirovoj ribi i sirovom jajetu.

Zagrijavanjem - posebno parenjem ili kuhanjem - uklanja se solanin iz krumpira, saponini iz djetelina, štetne tvari iz graha, soja (iako se ona može i pržiti) radi uklanjanja inhibitora tripsina. Žitarice, zelenu krmu i korjenjače nije potrebno prokuhati. Kuhanje hrane opravdano je kada prijeti opasnost od prijenosa zaraznih bolesti, parazita, posebno trihinoza sa zelenom krmom zagađenosti izmetom pasa za hranjenje svinja. Kuhanje se je koristilo više u prošlosti, nego u suvremenoj stočarskoj proizvodnji. U industrijskoj proizvodnji vlažna termička obrada koristi se u proizvodnji krmiva životinjskog podrijetla i to pod tlakom (autoklaviranje) - riblje brašno i kafilerijski proizvodi. U skupinu zagrijavanja, kao postupka uklanjanja antinutritivnih tvari iz krmiva spada i prženje koje je najjednostavniji način toplinske obrade hrane. Prvenstveno se koristi u obradi soje radi inaktiviranja inhibitora tripsina i kimozina. Time se postiže još i poboljšanje iskoristivosti bjelančevina, masti i ugljikohidrata, te poboljšava ukusnost. Prženje se

primjenjuje i za obradu žitarica. Tako na primjer prži se ječam za mladu prasad, kao prvu hranu za prasad, odnosno za prasad s probavnim smetnjama. Prženje ima prednost u hranidbi preživača, čime se postiže bolje korištenje hrane i brzina rasta za 10 do 15%.

U suvremenoj obradi hrane primjenjuju se postupci pod nazivom mikronizacija, kokičanje, ekstrudiranje, peletiranje.

Tablica 1 Sadržaj antinutritivnih tvari u pojedinim krmivima

Krmiva- feedstufs	Antinutritivne tvari - Antinutritive substances
Ječam - Barley	β - glukani, pentozani
Pšenica - Wheat	pentozani, pektini
Sirak - Rye	pentozani, pektini, β - glukani, tanini
Soja - Soybean	inhibitori tripsina i proteaze, lektini, oligosaharidi
Repica - Rapeseed	tanini, eruka-kiselina, glukozinolati, oligosaharidi, neškrobni polisaharidi
Suncokret - Sunflower	tanini, oligosaharidi, neškrobni polisaharidi
Bob (Vicia faba) - horse bean	inhibitori proteaze, lektini, oligosaharidi,
Grah - Bean	inhibitori proteaze, tanini, lektini, oligosaharidi, neškrobni polisaharidi
Grašak - Peas	tanin, inhibitori tripsina, proteaze i hemoglutinaze
Vučika - Lupine	lupinin, spartein, lupanin, oksilupanin
Tritikale - triticale	inhibitor tripsina, pentozani, tanini, pektini
Lucerna - Alfalfa	saponini
Krumpir - Potato	solanin
Krmni kelj - Savoy cabbage for animal use	glukozinolati
Lišće repe - Sugar beets	nitriti - nitriti
Sirova riba - Raw fish	tiaminaza
Lan - Linseed	linatin, linamarin,
Sirovi bjelanjak - Raw eggwhite	avidin

Mikronizacija je toplinska obrada žitarica i mahunarki djelovanjem infracrvenih zraka na temperaturi 100 do 170 °C u trajanju od 40 do 50 sekundi, nakon čega slijedi valjanje teškim valjcima, čime se dobije pahuljičast proizvod. U postupku se želatinizira škrob i inaktiviraju antinutritivne i štetne tvari, kao što su inhibitori pepsina, ureaza, hemoglutinin, mikroorganizmi. Taj postupak obrade krmiva zadnjih godina sve se više širi i u Hrvatskoj. Provedena su mnoga istraživanja s obzirom na higijensku ispravnost krmiva

(Domaćinović i sur., 1996.), te s obzirom na vrijednost soje u hranidbi životinja, posebno jednoželučanih. Ta su istraživanja pokazala da je dobivena potpuno ispravna, čista sirovina poslije provedenog postupka mikronizacije. Zabilježeno je značajno smanjenje stupnja kontaminiranosti kukuruza i ječma glede broja bakterija i plijesni i smanjenje patogenih i uvjetnopatogenih bakterija. Proces mikronizacije smatra se vrlo pouzdanim načinom poboljšavanja hranjive vrijednosti i higijenske ispravnosti stočne hrane. Laskowski i Matyka (1993.) spominju da mikroniziranje smanjuje antinutritivne tvari u lupini antitripsinski faktor s 850 na 160 mg/kg, te u soji s 8,9 na 0,6 TUI mg i smanjuje hemaglutinsku aktivnost sa 40 na 25 U/mg.

Peletiranje je postupak toplinske obrade sirovina i krmnih smjesa parenjem, vlaženjem i protiskivanjem pomoću valjka kroz rupičaste matrice.

Tu se radi o toplinskoj i mehaničkoj obradi. Tim se postupkom inaktiviraju antinutritivne tvari, te uništavaju razni i patološki mikroorganizmi, kao što je salmonela. Od sirovina najčešće se peletiraju lucerna, nakon postupka sušenja i mljevenja, te repini rezanci, također nakon sušenja. Time se postižu uštede u skladištu smanjenjem obujma navedenih krmiva. Peletirane krmne smjese imaju prednost u tome što smanjuju rasap hrane u usporedbi s brašnastom krmnom smjesom, povećava se uzimanje hrane što dovodi do poboljšanja proizvodnih rezultata.

Ekstrudiranje je postupak usitnjavanja krmiva ili krmnih smjesa protiskivanjem pomoću beskonačnog vijka pod tlakom uz upotrebu pare. Time se postiže bolja iskoristivost hrane čak za 10 do 15% u odnosu prema suhim mljevenim krmivima. Taj se postupak prvenstveno koristi za obradu sirove soje u zrnju, čime se postiže uklanjanje antinutritivnih tvari u prvom redu antitripsinskog faktora. Za izradu krmnih smjesa koristi se za proizvodnju krmnih smjesa za ribe, te za kućne ljubimce. Kakvoća takvih proizvoda je bolja od peletiranih.

Kokičanje je slično pripremi "kokica" za ljude. Kokičaju se obično kukuruz i sirak. Upotrebljava se u prvom redu za hranidbu preživača. Zbog povećanog obujma dolazi do smanjenja uzimanja hrane i slabijeg priraštanja, ali se zato redovito poboljšava iskorištenje hrane.

Pahuljičanje je toplinska i mehanička obrada stvaranjem pahuljica zaparivanjem pod tlakom ili bez njega i gnječenjem posebnim valjcima. Obično se pahuljičaju kukuruz i sirak za hranidbu preživača posebno tovne junadi i postižu se bolji prirasti za 10% i smanjuje se iskorištenje hrane za 5 do 10%.

Gama-zračenje je postupak izlaganja krmiva gama-zrakama s ciljem povećanja njihove probavljivosti. Taj se postupak primjenjuje prvenstveno za sterilizaciju i dekontaminaciju sirovina u industriji stočne hrane, ali se je pokazalo da ima povoljan učinak na probavljivost. Postupak izlaganja krmiva gama-zrakama novijeg je datuma, te još nije ušao u širu primjenu u praksi.

Od mehaničkih postupaka dolaze u obzir u prvom redu mljevenje, drobljenje i sjeckanje. Ta tri postupka mogu se smatrati najstarijim i najčešćim postupcima obrade krmiva. To su postupci koji omogućavaju lakše miješanje i homogenizaciju obroka, poboljšavaju hranidbenu vrijednost, lakšu manipulaciju i raspodjelu hrane životinjama.

Mljevenje je postupak usitnjavanja krmiva mlinovima čekićarima. Time se postiže ravnomjerno umješavanje različitih krmiva pri pravljenju obroka životinjama ili pri izradi krmnih smjesa. Omogućava bolju probavljivost. Za potrebe peradi i svinja meljava bi trebala biti sitnija, te komponenti namijenjenih peletiranju, dok se krupnije melju krmiva namijenjena za hranidbu preživača u obliku prekrupe. Time se izbjegavaju opasnosti od nadimanja. Krupno mljevenje koristi se za usitnjavanje vlažnog zrna i vlažnog klipa kukuruza, pogotovu onda kada vlažnost tih krmiva prelazi 27% vlage. Usitnjavanje može se provoditi gnječenjem u suhu ili navlaženu stanju. Kabasta krmiva, kao što je klip kukuruza, obično se prije mljevenja drobe. Drobljenjem se postiže lakše daljnje, ukoliko je potrebno, usitnjavanje, ili pak umješavanje s ostalim krmivima. To posebno važi u hranidbi krupnih preživača - tovnih i mliječnih goveda.

Sjeckanje je postupak usitnjavanja voluminozne krme zbog lakšeg miješanja s drugim krmivima. Obično se miješa isjeckana zelena krma s manje ukusnom suhom hranom, kao što su lošije sijeno, slama, kukuruzovina. Sjeckaju se zelena krmiva za silažu odmah pri košnji, radi lakšeg punjenja silosa, nabijanja silažne mase i manipuliranja silažom.

U daljnju skupinu postupaka dorade krmiva su sušenje i vlaženje. To su postupci koji su, može se reći, svakodnevnica u poljoprivrednoj ratarskoj i stočarskoj proizvodnji.

Sušenje je postupak smanjivanja vlažnosti na ispod 15% u svrhu sprečavanja kvarenja. Krmiva se mogu sušiti prirodno i umjetno sušenjem, zagrijavanjem ili pak kombinirano. Sušenje se provodi pri proizvodnji sijena i ostalih voluminoznih krmiva, te zrnevlja žitarica koje pri kombiniranju znaju imati ponad 25, pa čak i do 45% vlage.

Najbolji primjer čuvanja zelene krme je sušenje hrane za sijeno, a postupak je poznat već više od 2000 godina. Sušenjem se vlaga zelene mase snižava na 14 do 15%, što jamči da se sijeno može dulje čuvati i koristiti za stočnu hranu. Sijeno se dobiva sušenjem zelene travne mase. Suši se na prirodan način, tako da se trava u tankom sloju izloži utjecaju sunca ili vjetra na tlu ili jahačima ili pak na umjetni način, da se suši uz pomoć uređaja u struji hladnog ili toplog zraka. Sijeno je i sada, a u budućnosti će biti sve više i više zastupljeno, u hranidbi životinja, posebno preživača (goveda, ovaca, koza, kopitara) kao

zamjena upotrebe žitarica kao neposredne hrane za ljude. Sijeno je važan izvor energije za životinje posebno za mliječna goveda, zatim tovna goveda i konje, ovce i koze. Energetska vrijednost sijena u usporedbi s ostalim krmivima s polja i livada, te pašnjaka, podmiruje energetske potrebe najviše u mliječnim krava (23 do 29%), tovnih goveda 15 do 16%, ovaca i koza 4 do 5% i kopitara konja, magaraca mula i mazgi oko 18%.

Za razliku od sijena s pašnjaka, mliječna goveda zadovoljavaju od 20 do 45%, tovna goveda u intenzivnom tovu oko 5%, a ostala tovna goveda s ekstenzivnim načinom držanja 71%, ovce i koze 82% i kopitari oko 50% (Ensminger i Olentine, 1980.). Sijeno ima veliku vrijednost jer djeluje na konzistenciji i mikrobiološki sastav buragova sadržaja, na preživanje kod buraga i peristaltiku crijeva. Posebno je vrijedno lucernino sijeno, zbog visokog sadržaja bjelančevina, kalcija i karotina.

Dojnim kravama preporuča se (Feldhofer, 1997.) davati oko 4 do 6 kg dnevno, tovnj junadi 0,5 do 2 kg. Mladoj teladi treba davati sijeno pri uvodu u tov, kao i kod svake nagle promjene hrane i načina držanja, kao antistresorski faktor u dovoljnim količinama. Kao primjer neka posluži upotreba sijena u muznih krava prema veličini proizvodnje:

Krmiva	Mliječnost, l/dan				
	do 10	12	15	18	20
sijeno	15	10	10	8	7
kukuruz prekrupa	2	3	4	5	6
krmna smjesa (18%)	1	2	3	5	6

Vrijeme košnje utječe na hranjivu vrijednost zelene mase, pa tim samim i sijena. U nas je bio, a i sada je običaj kojega će trebati prekinuti, kasne košnje, čime se dobiva sijeno slabe hranjive vrijednosti. Pri klasičnom obliku sušenja, gubici su oko 40% hranjive vrijednosti, a pri umjetnom načinu sušenja, to je svedeno na oko 5 do 10%. Umjetno sušenje koristi se prvenstveno za najkvalitetnija krmiva kao što su lucerna, djetelina i mlada trava. Sadržaj kalcija na našim livadnim sijenima prilično je visok 0,6 do 0,9%, pa i više (leguminoze 1,5 do 2%), dok je količina fosfora niska (0,1 do 0,2%). To su razlozi da trave i sijeno s područja siromašnim fosforom izazivaju tzv. gladni sterilitet. To se sada rješava dodavanjem u hranu mineralno vitaminskih dodataka (Fertil fos) koji sadrži više fosfora od kalcija (odnos Ca 0,7 : P1).

Postupak dorade i čuvanja krme proizvedene na obiteljskom gospodarstvu je siliranje. To je konzerviranje stočne hrane dobivene spontanom procesom vrenja, bez prisutnosti zraka. Najvažnija je silaža od cijele kukuruzne biljke, zatim dolaze u obzir silaže trava koja se loše silira. Mogu se proizvoditi

složene silaže, kao što su kukuruzna koja se dobro silira sa stočnim keljem, glavama i lišćem šećerne repe, rezancima šećerne repe, krumpirom, mrkvom ili repom ili gnojem peradi.

Da bi se postigla dobra silaža treba zadovoljiti sljedeće:

1. dovoljna količina lako topljivih ugljikohidrata u krmivima koji se lako razgrađuju i pretvaraju u mliječnu kiselinu,
2. potrebno je dobro istisnuti zrak i stvoriti anaerobne uvjete,
3. postizanje odgovarajuće kiselosti koja treba biti pH 4 do 4,5. Što krmivo ima više vlage i šećera, postiže se veća kiselost i niži pH,
4. moraju krmiva imati odgovarajuću vlažnost - tako kukuruzna silaža mora sadržavati 65 do 70% vlage, kukuruznog klipa i zrna kukuruza 30 do 35%, te silirana trava 60 do 65%.

Sadržaj organskih kiselina u prosjeku u kukuruznoj silaži cijele biljke, trebao bi biti mliječne kiseline 1,8%, octene kiseline 0,78%, propionske 0,20%, maslačne 0% i amonijaka 0,05%, pH se treba kretati u granicama od 3,8 do 4,2.

Proizvodnja silaže odvija se u okomitim i vodoravnim (trenč) silosima.

Silaža se koristi u prvom redu za hranidbu preživača svih vrsta i kategorija, zatim u uzgoju i tovu svinja, te djelomično u peradarstvu. Kao primjer neka posluži tablica u kojoj su navedene dnevne potrebe silaže u mliječnih goveda u ovisnosti o proizvodnji mlijeka:

Krmiva	Mliječnost, l/dan				
	do 7	10	15	20	25
sijeno lucerne, kg	4	4	4	4	4
kukuruzna silaža, kg	30	25	25	20	20
kukuruzna prekrupa, kg	1	2	3,5	5	5
* DKS, 30% SB, kg	0.5	1	1.5	1.5	1.5
**PKS, 18% SB, kg	-	-	-	1	3

* DKS = dopunska krmna smjesa

**PKS = potpuna krmna smjesa

Svinje u tovu u prvom razdoblju od 25 do 60 kg žive vage trebaju dobivati mješavinu siliranog kukuruza i 40% bjelančevinaste dopunske krmne smjese u omjeru od 1:4, a u drugom razdoblju tova u omjeru 1:5.

Sjenaža je krmivo sastavljeno od kombinacije sijena i silaže. Za njezino spremanje obično se upotrebljava prvi otkos zelenih krmiva.

Obično bi trebalo koristiti prvi otkos za sjenažu, drugi za sijeno, a treći za sijeno ili silažu složenu s drugim krmivima, kao što su kukuruzna silaža, glave i lišće šećerne repe. Da bi se dobila kvalitetna sjenaža, zelena pokošena masa mora biti provenuta s oko 60% vlage. Sjenažu treba preporučiti svim proizvođačima mlijeka goveda s visokom proizvodnjom. Sjenaža se obično sprema u okomite silose. U novije vrijeme rabe se plastične folije koje prave krmske bale. Veličina bala sjenaže je 500 do 700 kg i dostatna je za dnevnu uporabu u govedarstvu s 10 i više krava, pa otvorene bale ne podliježu oksidaciji i fermentaciji dulje od 1 do 2 dana, pa krave na taj način dobivaju krmiva visoke hranidbene vrijednosti.

Vlaženje je postupak koji se rabi radi korištenja poboljšanja ukusnosti ili dijetetskog djelovanja ili zbog lakšeg manipuliranja hranom pri hranjenju i korištenju nekih vlažnih krmiva. To je postupak koji se provodi u pripremi napoja od posija za svježe oteljene krave, za mokri tov svinja ili tov svinja tekućom hranom, zatim obrada žitarica vodom, u prvom redu raži ili sirka. Utvrđeno je (Mac-Auliffe i sur., 1979.), da se vodenim tretmanom može smanjiti rahitogeni faktor koji je doveden u bezposrednu svezu s faktorom depresije rasta u raži. Produljenjem vremena ekstrakcije povećava se probavljivost hrane (Antonion, 1981., Marquardt, 1982., 1983.). Američki tovljači goveda često vlaže sirak vodom dva do tri tjedna prije hranjenja i tako vlažnu hranu s 25 do 30% vode pohranjuju u silose nepropusne za zrak. Tako se dobivaju rekonstruirana krmiva. Iskorištenje takvog sirka je poboljšano za 10 do 15%, s ječmom i pšenicom postižu se slabiji rezultati, dok je iskorištenje suhog i vlažnog kukuruza podjednako.

Kemijsko konzerviranje sve se više koristi u suvremenom stočarstvu iz razloga što je stočna hrana s većom količinom vode podložna kvarenju, pa ju je zato potrebno konzervirati. U tu se svrhu koriste obično organske kiseline kao što je dobro poznata propionska kiselina tekuća ili u prahu. Obično se tretira vlažni kukuruz i ostale žitarice ili pak ostala vlažna krmiva, kao što je pivski trop. Propioniziranjem se postiže čuvanje hranjivih tvari, te pri uskladištenju nisu potrebni skupi silosi. U hranidbi krava propionizirana hrana služi pri liječenju ketoza. U upotrebi propionizirane hrane u hranidbi goveda (posebno tovnih), svinja i peradi postižu se bolji prirasti i ušteda hrane po jedinici prirasta. Uz propionsku kiselinu samu, upotrebljavaju se i mješavine kiselina, kao što su mravlja kiselina, limunska kiselina, formalin octena kiselina (koja se sama ne preporuča upotrebljavati, nego samo u 75% udjelu s propionskom kiselinom). Nedostatak propionske kiseline je što napada (korodira) metalne i betonske uređaje skladišta i pogona za pripremu hrane.

Treba imati na umu da u tijeku skladištenja kiselinama tretiranih krmiva, dolazi do razgradnje vitamina - među njima posebno vitamina E, pa se mogu očekivati pojave mišićne distrofije - srčane kapi, ukoliko nije hrani dodana

dovoljna količina vitamina E. Kemijsko konzerviranje može se provoditi obradom krmiva amonijakom, tzv. amonifikacijom. Na taj način krmiva se obogaćuju nebjelančevinastim dušikom, a razgradnjom staničnih membrana postiže se bolja probavljivost, posebno krmiva lošije kakvoće, kao što su slama, kukuruzovina i sijena niže kakvoće. Taj je postupak namijenjen za hranidbu preživača, pri čemu se najčešće konzerviraju vlažne žitarice i voluminozna krmiva zbog poboljšanja bjelančevinaste ili energetske vrijednosti. Za taj postupak potrebno je raspolagati potrebnom opremom.

Jedan od načina koji se uvodi u svijetu, jest držanje životinja na otvorenom (Jurić, 1997.). Prednosti tog sustava su za svinje sljedeće: postojanje slobodnih površina koje svinja kao svežder može djelotvorno koristiti, smanjenje investiranja po životinji za desetinu, sustav otvorenog držanja postavlja se kao dodatak hrani koja bi se unosila u sustav. Držanje tovni i mliječnih goveda na paši, sustavom otvorenog načina držanja, povećava se djelotvornost proizvodnje teladi, odnosno tovne junadi kao jedinog proizvoda po unešenoj hrani. Otvoreni sustav proizvodnje goveda, svinja, ovaca je nova tendencija proizvodnje biološke hrane, uređenje krajolika, razvoj turizma, te rješavanje sociološko-psiholoških problema. Suočeni sa situacijom u govedarstvu i svinjogojstvu Hrvatske, uz pojam viška obradivih površina, nameće se nužnost uređenja novih, kao i obnova naših starih tehnologija proizvodnje (Marija Đikić i sur. 1997.). Takvo razmišljanje u svijetu o načinu držanja goveda, ovaca i konja u otvorenom sustavu držanja je put kojim bi se trebala usmjeravati proizvodnja goveđeg i svinjskog mesa na obiteljskim gospodarstvima. Tim bi se postigli osnovni pokazatelji djelotvorne proizvodnje, mlijeka i mesa, ekonomska opravdanost smanjenjem potreba za skupim investicijama, racionalizaciji korištenja obradivih površina, povećanja zdravstvenog stanja životinja, mogućnost proizvodnje zdrave biološke hrane. Primjenjivanje otvorenog načina držanja životinja nameće potrebu racionalnijeg korištenja krme, koja se dodaje u taj sustav, primjenu svih mjera spremanja, skladištenja i čuvanja stočne hrane. To vodi do racionalnijeg korištenja viška obradivih površina, jer svinje i goveda mogu koristiti sve zemljišne površine čime bi ratarska, obiteljska gospodarstva povećala proizvodnju i profitabilnost poslovanja.

Na obiteljskim gospodarstvima svoju egzistenciju treba naći jedna višečlana obitelj. Na takvim gospodarstvima sa stočarskom specijaliziranom proizvodnjom, treba težiti pojeftinjenju cijene koštanja mesa ili mlijeka, proizvodnjom oko 80% ukupnog obroka krmiva na vlastitom gospodarstvu.

Tek ostatak, oko 20% treba biti nabavljen u Tvornicama stočne hrane, pri čemu se misli na razne vitaminske, mineralne i bjelančevinaste u obliku dopunskih krmnih smjesa ili mineralno-vitaminskih dodataka. U peradarstvu s obzirom na svoj intenzivni način držanja, biti će najviše vezan na opskrbu

hranom iz industrijskih pogona. Tu se ipak može koristiti krma proizvedena na gospodarstvu, a to su žitarice, bjelančevinasta krmiva (soja, suncokret, repica, bob, vučika (lupina), grašak), koji bi se odgovarajućom obradom i preradom upotrebljavali kao hrana za perad, uz dodatak dopunskih krmnih smjesa, vitaminskih i mineralnih dodataka. Takav sustav hranidbe može dovesti do smanjenja cijene koštanja proizvoda (mesa, mlijeka, jaja), osiguranja gospodarske opravdanosti, bolju konkurenciju na tržištu, zdravu biološku hranu.

LITERATURA:

- Antonion, T., R. R. Marquardt (1981.): Influence of rye pentosans on the growth of chicks. *Poultry science* 60, 1898-1904.
- Antonion, T., R. R. Marquardt (1983.): The utilisation of rye by growing chicks as influenced by autoclave treatment, water extraction and water soaking. *Poultry science* 62, 91-102.
- Dolenec, Ž. (1994.): *Svinjogojstvo*. Globus, Zagreb.
- Domačinović, M., Zlata Milaković, Z. Steiner, M. Zirdum, Suzana Brkić (1996.): Mikrobiološko stanje nekih žitarica nakon procesa mikronizacije. *Krmiva* 6, 287-293.
- Dumanovski, F. (1996.): Zahtjevi za krmom u stočarskoj proizvodnji. *Agronomski glasnik* 6, 451-463.
- Đikić, Marija, J. Jurić, D. Grbeša (1997.): Hranidba mesnih goveda u otvorenim sustavima proizvodnje. *Krmiva* 39,6.
- Ensminger, M. E., C. G. Olentine, Jr. (1980.): *Feeds and nutrition-complete*. Cloris Californica. SAD.
- Feldhofer, S. (1997.): *Hranidba goveda*. Hrvatsko mljekarsko društvo. Zagreb.
- Jurić, J., Marija Đikić, Z. Robić, Z. Lučić (1997.): Hranidba svinja u otvorenom sustavu držanja. *Krmiva* 39,6.
- Kalivoda, M. (1990.): *Krmiva. Sastav, hranjiva vrijednost i primjena u hranidbi domaćih životinja*. Školska knjiga. Zagreb.
- Katalinić, I. (1994.): *Govedarstvo*. Globus, Zagreb.
- Laskowski, J., S. Matyka (1993.): Wpływ metody obróbki roślinnych surowców paszowych na zawartość składników antyżywniowych. *Biul. Inf. Przem.Pasz.* 2,51-66.
- Mac-Auliffe, T., D. Zaviezo, J. Mc Ginnis (1979.): Effect of gamma irradiation, fractionation, and penicillin supplementation on the rachitogenic activity of rye for chicks. *Poultry science* 58, 329-332.
- Mikulec, Ž. (1996.): Učinci multienzimatskog pripravka dodanog hrani na proizvodna svojstva pilića u tovu. *Doktorski rad*.
- Mikulec, Ž., Vlasta Šerman, Nora Mas, F. Dumanovski (1997.): Primjena raži u obrocima za piliće u tovu. *Krmiva* 39, 2, 87-98.

- Pintarić, V., Tatjana Jelen (1996.): Prilog poznavanju efikasnije opskrbe bjelančevinama putem dopunskih krmnih smjesa za podmladak i tovnu junad. Krmiva 38, 4, 217-224.
- Steiner, Z., Ž. Bukvić, M. Domačinović (1994.): Hranidba krava muzara u uvjetima istočne Hrvatske. Krmiva 36, 1, 31-35.
- Štruklec, M., J. Salobir (1993.): Hranidba i hranjenje domaćih životinja dopunskim krmnim smjesama. Krmiva 2, 69-91.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 30.04.1997.

Dr. Franjo Dumanovski, znanstveni savjetnik
"Poljoprerada" d.d.
10000 Zagreb, Remetinečka cesta 77
Hrvatska - Croatia