

HRANIDBA JARADI DO ODBIĆA**B. Mioč, Vesna Pavić, Z. Prpić****Sažetak**

Hranidba jaradi spada među složenije, osjetljivije i zahtjevnije postupke u uzgoju koza, osobito u prvoj fazi života. Organizacija i provedba pravilne hranidbe mlade jaradi je od iznimnog značenja za postizanje uspjeha u kozarstvu, bez obzira o kojem se uzgojnom cilju radi (meso, mlijeko, vlakno i dr.). Najbitnija krmiva u hranidbi novoobjarene jaradi jesu kolostrum i mlijeko. Jarad odmah nakon jarenja mora dobiti kolostrum prvenstveno radi stjecanja pasivnog imuniteta. Najbolju i najsigurniju zaštitu pruža prirodni kozji (majčin) kolostrum, ali kada nije moguća konzumacija kozjeg, može se koristiti kravljji te umjetni kolostrum. U sustavima gdje je mlijeko namijenjeno tržištu kao i u uvjetima kada nije moguće korištenje kozjeg mlijeka, jarad se može hraniti kravljim i ovčjim mlijekom, ili mliječnom zamjenom. U hranidbi mlade jaradi koriste se i zakiseljena mliječna krmiva (fermentirano mlijeko i mliječna zamjena). Starijoj jaradi može se davati obrano mlijeko, sirutka te ultra filtrirana sirutka (tzv. «permeat»).

Ključne riječi: jarad, kolostrum, imunitet, kozje mlijeko, mliječna zamjena, odbiće

Uvod

Organizacija i provedba pravilne hranidbe jaradi kompleksan je problem u intenzivnom i u ekstenzivnom uzgoju koza. Metode u hranidbi jaradi slične su hranidbenim metodama koje se koriste u hranidbi janjadi. Međutim, one moraju biti prilagođene osobinama jaradi (ponašanju u vrijeme hranjenja, genotipu, potencijalu rasta), uzgojnom cilju (klanje ili rasplod) utjecaju okoliša i zahtjevima tržišta (masa trupa, stupanj utovljenosti i sl.). Prva faza u hranidbi jaradi je hranidba mlijekom ili mliječnim krmivima koja traje od nekoliko tjedana (3-4 tjedna) pa do nekoliko mjeseci (4-6 mjeseci). Nakon razdoblja hranidbe kolostrumom, mladu jarad se hrani tekućom hranom;

Prof. dr. sc. Boro Mioč, prof. dr. sc. Vesna Pavić, Zvonimir Prpić, dipl. inž. agr., Zavod za specijalno stočarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb

punomasnim kozjim, kravljim ili ovčjim mlijekom, ili mliječnom zamjenom najmanje tijekom prvih 4-6 tjedana života. Zasiurno, najsigurniji i najbolji način hranidbe jaradi jest hranidba kozjim mlijekom. Trajanje i način hranidbe najviše ovise o proizvodnom cilju (meso, mlijeko, vlakno, krzno), načinu uzgoja, kategoriji jaradi, tržištu i zahtjevima potrošača, itd.

Jare mlijeko i mliječna krmiva može dobivati sisanjem majke (dojilje) te napajanjem (kante, automatske pojilice, dude). Prirodni uzgoj jaradi uobičajen je u uvjetima ekstenzivne proizvodnje (proizvodnja mesa). Napajanje jaradi mliječnom zamjenom te rano odbiće primjenjuju se u intenzivnoj proizvodnji kozjeg mlijeka.

Iako je u posljednjih nekoliko godina učinjen velik pomak u shvaćanju problematike hranidbe koza, osobito hranidbe mlade jaradi, u ovom radu navedene su neke značajne činjenice o toj problematici.

Razvoj probavnog sustava jaradi

Da bi se primijenila pravilna i odgovarajuća hranidba mlade jaradi potrebno je poznavati fiziološke promjene u probavnom sustavu jaradi koje su u postnatalnom razdoblju vrlo intenzivne. Nakon jarenja, probavni sustav mladog jareta je vrlo sličan onome u svinje ili primjerice, čovjeka. U toj fazi razvitka značajni probavni organi su sirište i tanko crijevo. Probavni trakt mlade jaradi prilagođen je probavi mlijeka. U jaradi, kao i drugih preživača, čin sisanja mlijeka zatvara jednakov (*ezofagealni*) žlijeb i konzumirano mlijeko izravno dolazi u sirište gdje se odvija razgradnja mlijeka (himozin, pepsin, solna kiselina). Mliječne bjelančevine, kao i laktoza se probavljaju u tankom crijevu. U slučaju da mlijeko završi u buragu, a ne u sirištu dolazi do probavnih smetnji (Pavić i Mioč, 1992.).

Kad jarad počne jesti čvrstu hranu (sijeno i krepka krmiva) dolazi do postupnog povećanja zapremine predželudaca, razvoja mikrobne populacije u buragovu soku, i metaboličke funkcije buraga za probavu krmiva koja sadrže manji dio celuloze (Rako i sur., 1986.). Na taj način burag postaje aktivan. Kad jarad prelazi iz pretpreživačke u preživačku fazu, burag, kapura i debelo crijevo znatno povećavaju svoj volumen u odnosu na volumen sirišta i tankog crijeva. Ove promjene u probavnom sustavu jaradi imaju važan utjecaj na odabir i primjenu hranidbenih metoda u uzgoju mlade jaradi.

Kolostrum i imunitet

Kolostrum (mljezivo ili grušalina) je prvi mliječni sekret u koza (sisavaca) nakon jarenja, odnosno prva hrana novoojarene jaradi. Kolostrum se počinje

sintetizirati u vimenu u suhostaju 3 - 6 tjedana prije jarenja. Kolostrum se sastavom znatno razlikuje od kozjeg mlijeka (tablica 1 i 2). On sadrži sve bitne sastojke za zaštitu zdravlja netom ojarenog jareta.

Tablica 1. - KEMIJSKI SASTAV KOZJEG MLIJEKA (Jensen, 1995.)

Table 1. – CHEMICAL COMPOSITION OF GOAT'S MILK (Jensen, 1995.)

Sastojak (%)	Kozje mlijeko
Suha tvar	14,00
Suha tvar bez masti	10,50
Mliječna mast	3,50
Bjelančevine	3,10
Laktoza	4,60
Pepeo	0,79

Kolostrum predstavlja iznimno bogat izvor bjelančevina (posebno imunoglobulina), masti, u masti topivih vitamina A, D i E, vitamina B₁₂ i mineralnih tvari (Foley i Otterby, 1978.). Sadržaji kalcija, magnezija, fosfora i klorida su viši u kolostrumu negoli u kozjem mlijeku, dok je sadržaj kalija nizak. Sadržaj željeza u kolostrumu je 10 do 17 puta veći nego u kozjem mlijeku. Organizam tek ojarane jaradi sadrži vrlo niske razine željeza. Visoka razina željeza u kolostrumu potrebna je za nagli porast hemoglobina u crvenim krvnim tjelešcima mladunčeta. Također, kolostrum predstavlja bogati izvor nespecifičnih antimikrobnih i imunostimulirajućih sastojaka poput timozina α_1 i β_4 , laktoferina, lizozima, laktoperoksidaze, inzulina, inzulin faktora rasta, leukocita i dr. Ove bjelančevine imaju važnu ulogu u sprječavanju razvoja infektivnih bolesti kao i pri poticanju rasta i razvoja tkiva mladog organizma. Najvažniji imunološki čimbenici kolostruma ostaju u crijevnoj sluznici i nakon probave. Kolostrum je viskozna tekućina (visok sadržaj imunoglobulina), ljepljive konzistencije, sladunjavog okusa koja se zagrijavanjem zgrušava.

Na kemijski sastav i fizikalne osobine kolostruma utječe veći broj čimbenika uključujući jedinku-kozu (majku), pasminu, dob, trajanje suhostaja, vrijeme nakon jarenja, izloženost kože – majke bolesti tijekom gravidnosti i dr. (Foley i Otterby, 1978.).

Nakon jarenja sastav kolostruma ubrzano se i bitno mijenja (tablica 2). Tako npr. sadržaj ukupnih bjelančevina u kolostrumu se smanjuje dok sadržaj laktoze raste. Sadržaj imunoglobulina nakon jarenja rapidno pada. Isto se događa sa sadržajem masti, suhe tvari, suhe tvari bez masti i pepela. Sadržaji vitamina A i E nakon jarenja također se naglo smanjuju (Foley i Otterby, 1978.).

Tablica 2. - PROMJENE U SASTAVU KOLOSTRUMA NAKON POROĐAJA (Foley i Otterby, 1978.)

Table 2. - CHANGES IN COLOSTRUM COMPOSITION AFTER BIRTH (Foley and Otterby, 1978.)

Vrijeme nakon poroda (sati)	Ukupne bjelačevine % *	Kazein %	Albumini % **	Mliječna mast %	Laktoza %	Pepeo %	Suha tvar %
0	17,57	5,08	11,34	5,10	2,19	1,01	26,95
6	10,00	3,51	6,30	6,85	2,71	0,91	26,46
12	6,05	3,00	2,96	3,80	3,71	0,89	19,53
24	4,52	2,76	1,48	3,40	3,98	0,86	12,77
30	4,01	2,56	1,20	4,90	4,27	0,83	13,83
36	3,98	2,77	0,99	3,55	3,97	0,84	12,22
48	3,74	2,63	0,97	2,80	4,37	0,83	11,46
72	3,66	2,70	0,82	3,10	4,72	0,84	11,86
96	3,76	2,68	0,80	2,80	4,72	0,83	11,85

* 6,37 x N

** uključujući globuline (imunoglobuline)

Što je koza (majka, dojlja) bila više izložena različitim uzročnicima bolesti u vrijeme stvaranja kolostruma, veća je raznolikost imunoglobulina te je kolostrum biološki vrjedniji. Kolostrum starijih koza je bogatiji (veći sadržaj i veća raznolikost imunoglobulina) negoli kolostrum mladih, prvi put ojarenih koza.

Kolostrum je poznat kao najjači prirodni imuno-stimulator. Najvažniji imunološki sastojci su imunoglobulini (Ig), važni za neutralizaciju toksina, virusa i bakterija. Pasivna su imunološka zaštita, jer obnavljaju i jačaju imunološke funkcije. Na gamaglobuline, koji čine najveći dio imunoglobulina kolostruma vezane su zaštitne tvari, koje osiguravaju stvaranje pasivnog imuniteta u jaradi protiv različitih uzročnika bolesti. Naime, u gravidnih koza, antitijela, odnosno imunoglobulini ne mogu proći kroz posteljicu (placentu) tijekom gravidnosti. Koze kao i ostali preživaci imaju peteroslojnu posteljicu (epiteliohorijalna placentacija) kroz koju antitijela ne mogu prijeći iz krvotoka majke u krvotok embrija i fetusa. Stoga je netom ojarena jarad bez cirkulirajućih zaštitnih tvari u organizmu i kolostrum je njihov jedini izvor zaštitnih antitijela. Zbog toga je od vitalne važnosti za jarad da popije (posiše) dovoljne količine kvalitetnog kolostruma. U protivnom, moguć je slabiji prirast jaradi pa i smrtnost. Osobito je važan kolostrum iz prve dvije mužnje u kojemu je sadržaj imunoglobulina i

laktoferina najviši. U kolostrumu su sadržane tri glavne frakcije imunoglobulina: IgG, IgM, IgA (Korhonen i sur., 2000.). Pasivni imunitet traje oko tri tjedna nakon jarenja, kada se formira aktivni ili vlastiti imunitet jaradi.

Osim što djeluje na uspostavljanje pasivnog imuniteta u netom ojarane jaradi, kolostrum:

- ima važnu hranjivu ulogu; sadrži visok sadržaj bjelančevina (imunoglobulina), vitamina (vitamina A ima 30 – 50 puta više negoli u svježem kozjem mlijeku), mineralnih tvari, masti i drugih izvora energije bez kojih se ne može postići odgovarajući rast i razvoj jareta nakon jarenja te bitnih za što ranije postizanje vlastite termoregulacije;

- djeluje laksativno, pomažući u odstranjivanju zaostalih tvari u crijevima (mekonija) nakupljenih tijekom gravidnosti.

Radi stvaranja učinkovite obrane od uzročnika bolesti jare mora dobiti kolostrum u prvih sat vremena nakon partusa, a svakako u prva četiri sata (Mioč i Pavić, 2002.). To je vidljivo iz podataka navedenih na tablici 2. Sadržaj imunoglobulina je najviši odmah nakon jarenja, a zatim naglo pada. Imunoglobulini oblažu stijenku tankog crijeva i tako spriječavaju razvoj bakterija u crijevima. Čini se da je ovaj oblik zaštite važan za jarad koja više nije sposobna propuštati zaštitne tvari (imunoglobuline) nepromijenjene kroz stijenku crijeva.

Brzo uzimanje kolostruma nakon jarenja mora se omogućiti jaretu i zbog slijedećih razloga:

- prolaz zaštitnih tvari kroz stijenku crijeva moguć je samo u prvim satima života jareta; nakon 20-28 sati gubi se propustljivost za imunoglobuline, ali postoje indikacije da ta sposobnost traje duže u jaradi koja je gladovala;

- samo u prvim satima života enzimi u crijevnoj sluznici su neaktivni, pa mogu nepromijenjeni proći u krvotok jaradi;

- uzročnici bolesti prisutni su već u prvim satima života jaradi.

Učinkovitost apsorpcije imunoglobulina iz kolostruma u probavnom sustavu ovisi o koncentraciji antitijela u kolostrumu, o razini konzumacije te o vremenu konzumacije u odnosu na jarenje.

Razina imunoglobulina u kolostrumu ovisi o pasmini, sezoni jarenja, redoslijedu laktacije (dobi majke), veličini legla i broju sisanja. Visokovrijedan kolostrum treba sadržavati barem 50 mg imunoglobulina (Ig) po ml izmjereno kolostrumetrom koji predstavlja ništa drugo nego hidrometar, s posebnim oznakama koje za kvantitativnu (brojčana skala) i kvalitativnu analizu (obojana skala) kolostruma. Kolostrometar služi za mjerenje specifične težine kolostruma (brojčana skala kolostrumetra), odnosno određivanje kakvoće kolostruma (obojana skala kolostrumetra). Na temelju izmjerene specifične težine određuje se koncentracija globulina u kolostrumu (tablica 3).

Tablica 3. - KONCENTRACIJA KOLOSTRALNIH IMUNOGLOBULINA I KAKVOĆA KOLOSTRUMA TEMELJENA NA SPECIFIČNOJ TEŽINI KOLOSTRUMA
 Table 3. - KONCENTRATION OF COLOSTRAL IMMUNOGLOBULINS AND QUALITY OF COLOSTRUM BASED ON COLOSTRUM SPECIFIC WEIGHT

Spec. težina	Kakvoća	Globulini (mg/ml)
1,027		1,42
1,028		3,97
1,029		6,52
1,030		9,06
1,031	Slaba	11,61
1,032		14,16
1,033		16,70
1,034		19,25
1,035		21,80
1,036		24,35
1,037		26,89
1,038		29,44
1,039		31,99
1,040		34,53
1,041	Osrednja	37,08
1,042		39,63
1,042		42,18
1,044		44,72
1,045		47,27
1,046		49,82
1,047		52,36
1,048		54,91
1,049		57,46
1,050		60,01
1,051		62,55
1,052		65,10
1,053		67,65
1,054		70,19
1,055		72,74
1,056		75,29
1,057		77,84
1,058		80,38
1,059		82,93
1,060		85,48
1,061	Odlična	88,02
1,062		90,57
1,063		93,12
1,065		95,67
1,066		98,21
1,067		100,76
1,068		103,31
1,069		105,85
1,070		108,40
1,071		110,95
1,072		113,50
1,073		116,04
1,074		118,59
1,075		121,14
1,076		123,68

Postupak mjerenja koncentracije imunoglobulina u kolostrumu: u stakleni cilindar napunjen kolostrumom (temperatura 22 °C) lagano se uroni kolostrometar te centrira. Pričeka se oko 30 sekundi da se kolostrometar smiri te se očita vrijednost na brojčanoj skali (spec. težina) ili obojenoj skali (kakvoća kolostruma). Dubina valjka (cilindra) mora biti tolika da kolostrometar ne može taknuti dno niti pri minimalnoj koncentraciji globulina u kolostrumu.

Mlado jare treba konzumirati kolostrum u prva 24 sata nakon jarenja u količini od 10% vlastite tjelesne mase. Razdoblje hranidbe kolostrumom u mlade jaradi traje 2-3 dana. Radi sprječavanja eventualnih probavnih poremećaja u mlade jaradi, poželjna je višekratna konzumacija (sisanje ili napajanje) kolostrumom u manjim količinama (5 - 6 puta dnevno).

Sisanje kolostruma ima više nedostataka:

- izaziva nemir kože (važno kod vrijednih, visokomliječnih koza) jer je vime odmah nakon jarenja natečeno, nabreklo i bolno;
- u slučaju slabije higijene vimena javlja se proljev jaradi;
- novoojareno jare vime pronalazi kasno (npr. telad nalazi vime tek nakon 4 sata), odnosno dolazi do kasnog uzimanja kolostruma;
- kolostrum mlađih koza sadrži manju koncentraciju antitijela nego kolostrum starijih koza, što je razlog češće pojave proljeva u njihove jaradi.

Kad koza pri jarenju uquine, ima mastitis, ili nema kolostruma (agalakcija) jaradi se može davati kolostrum drugih ojarenih koza. Također se, kao izvor imunoglobulina za jarad (i janjad) može upotrebljavati kravlji kolostrum (kada nema na raspolaganju kozjeg). Prema Argüellu i sur. (2004.) isključivo korištenje ovčjeg kolostruma ne osigurava dovoljnu količinu IgG u krvi za zadovoljavajući razvoj i zaštitu mladog jareta (visoka stopa smrtnosti).

Korištenje umjetnog kolostruma (kolostrumov nadomjestak) je, za razliku od jaradi, našlo široku primjenu u hranidbi teladi i janjadi. Umjetni kolostrum je obično koncentriran i steriliziran proizvod (u obliku praha) koji najčešće potječe od kravljeg ili ovčjeg kolostruma, ali njegova uporaba kao jedinog izvora imunoglobulina nije dala zadovoljavajuće rezultate u uzgoju janjadi (visoka stopa smrtnosti oko 50 %) (Solanes i sur., 1995.; cit. Argüello i sur., 2004.). Također, korištenjem umjetnog kolostruma, nisu postignute koncentracije IgG u krvi kao u jaradi hranjene kozjim kolostrumom (svježim ili konzerviranim). Prema Argüellu i sur. (2004.) to se može objasniti činjenicom da apsorpcija makromolekula u probavnom traktu jaradi nije selektivan proces, odnosno veći udio albumina u umjetnom kolostrumu se «natječe» s imunoglobulinima u apsorpciji i na taj način smanjuje apsorpciju molekula imunoglobulina. Nadalje, umjetni kolostrum ne sadrži antitijela specifična prema patogenim mikroorganizmima prisutnima na farmi (u staji). Umjetni kolostrum jaradi se može davati u slučajevima kada se ustanovi da je kozji

kolostrum slabe kakvoće (kolostrometrom se ustanovi koncentracija imunoglobulina, odnosno kakvoća kolostruma) iako istraživanja pokazuju malo povećanje koncentracije Ig dodavanjem umjetnog kolostruma.

Umjetni pripravak kolostruma u prahu ili u obliku tableta (trgovački naziv «Kaeco») sadrži izvor prirodnih mikroorganizama, sušenog kolostruma i vitamina koji služe tek ojačenom jaretu kao prva hrana nakon jarenja i izvor zaštitnih antitijela. Različiti sojevi laktobacila sadržani u ovom pripravku pomažu u stvaranju povoljne mikroflore u probavnom sustavu mladunčeta. Mliječna kiselina koju stvaraju mikroorganizmi snizuje pH vrijednost u tankom crijevu jaradi i tako sprječava koloniziranje štetnih (patogenih) mikroorganizama. Mlado jare dobiva također obilnu dozu visokoprobavljivih vitamina i mikrominerala, koji su nužni za uspostavljanje dobrog zdravstvenog stanja u mladom organizmu.

Brojni su znanstveni dokazi da je jaradi koja će nakon uzimanja kolostruma biti hranjena umjetno (napajanje mliječnom zamjenom ili mlijekom) najbolje ne dozvoliti da osjeti čin sisanja, što znači da i kolostrum treba dobiti pojedinačnim ili skupnim napajanjem, jer u suprotnom se takva jarad teže privikava na hranidbu pomoću duda ili sisnih guma (stvaranje veze majka-mladunče), što izaziva smanjeni rast i razvoj mlade jaradi. Stoga, jarad treba odmah nakon jarenja odvojiti od majke da bi se smanjila ili prekinula veza između majke i mladunčeta koja se stvara u prvom satu nakon jarenja. Upotreba umjetnog kolostruma može biti opravdana u jaradi namijenjene umjetnom uzgoju (napajanju jaradi) jer skraćuje razdoblje hranidbe kolostrumom te se jarad brže uči napajati.

Kod pripreme kolostrumovog nadomjestka (miješanje s vodom), treba pratiti upute proizvođača za količinu pripravka te temperaturu pripreme, jer različiti proizvodi zahtijevaju temperature vode od mlake do 55 °C (paziti da temperatura vode ne prijeđe 60 °C kako ne bi uzrokovala razaranje imunoglobulina).

Kod miješanja umjetnog s prirodnim kolostrumom, radi poboljšanja kakvoće prirodnog kolostruma, potrebno je također pratiti upute proizvođača te nije potrebno dodavanje vode.

Osim umjetnog kolostruma, kolostrum može biti ili u svježem stanju (izravno dobiven mužnjom ojačane kože) ili konzerviran. Najčešći način konzerviranja kolostruma je zamrzavanje (- 20 °C), zatim čuvanje rashlađenog kolostruma (na + 4 °C), zakiseljavanje kolostruma te konzerviranje kemijskim tvarima. Kemijsko konzerviranje kolostruma se koristi kod čuvanja kolostruma pri sobnim temperaturama u slučajevima kada nije moguće njegovo zamrzavanje. Kolostrum može biti u zamrznutom stanju oko dvije godine, a da se koncentracija imunoglobulina značajno ne smanji. Nakon mužnje treba provjeriti kakvoću kolostruma korištenjem kolostrometra te višak kolostruma

zamrznuti. Za konzerviranje potrebno je, po mogućnost, uzeti kolostrum prve mužnje nakon jarenja (svakako unutar prvih 4-6 sati) i to od starijih koza. Takav kolostrum ima veću koncentraciju različitih antitijela (imunoglobulina) protiv specifičnih uzročnika bolesti u određenom uzgoju. Takav kolostrum se čuva za: jarad prvi puta ojarenih koza, uginulih koza ili koza s izostalom laktacijom. Prema provedenim istraživanjima (Argüello i sur., 2004.) čuvanje rashlađenog kolostruma (na 4 °C) dobra je metoda čuvanja kolostruma do 3 mjeseca (preporučuje se mjesec dana), dok metode zagrijavanja kolostruma imaju manji utjecaj na smanjenje koncentracije IgG nego broj puta koliko je kolostrum bio zagrijavan, odnosno zamrznut. Stoga je potrebno kolostrum konzervirati (zamrznuti ili rashladiti) u manjim količinama, a jednom otopljeni kolostrum više ne zamrzavati. Korištene metode zagrijavanja (odmrzavanja) kolostruma najčešće su držanje kolostruma na sobnoj temperaturi (27 °C), zagrijavanje u toploj vodi (60 °C), grijanje u mikrovalnoj pećnici (konačna temperatura 55 °C) te čuvanje rashlađenog kolostruma pri 4 °C. Najsigurnija metoda jest zagrijavanje kolostruma držanjem na sobnoj temperaturi, odnosno u vodenoj kupelji.

U područjima postojanja virusne zarazne bolesti artritis-encefalitisa kolostrum koza (majki ili dojilja) je potrebno termički obraditi (pasterizirati) prije nego se ponudi jaradi jer se bolest najčešće prenosi kolostrumom. Termička obrada obuhvaća zagrijavanje na temperaturi od 56 °C kroz sat vremena. Međutim, termička obrada ima veći ili manji utjecaj na smanjenje koncentracije antitijela u kolostrumu ovisno o trajanju zagrijavanja i temperaturi toplinske obrade (imunoglobulini su termolabilni).

Sisanje i napajanje jaradi

Nakon razdoblja hranidbe kolostrumom, mladu jarad se hrani tekućom hranom: punomasnim kozjim, kravljim ili ovčjim mlijekom, ili mliječnom zamjenom najmanje kroz 4-6 tjedana života. Takva hrana refleksno djeluje na zaobilaženje nedovoljno razvijenih predželudaca. Treba imati u vidu da jarad prvih 5-6 tjedana nedovoljno koristi ugljikohidrate, izuzev onih u mlijeku.

Trajanje i način hranidbe najviše ovise o proizvodnom cilju (meso, mlijeko, krzno), načinu uzgoja, razvijenosti tržišta itd. Jare mlijeko i mliječna krmiva može dobivati sisanjem majke ili druge koze te napajanjem (mlijeko, mliječna zamjenica). Prirodni uzgoj jaradi uobičajen je u ekstenzivnim sustavima uzgoja i to uglavnom u proizvodnji mesa. Tada se jarad odbija dosta kasno (sa 4-6 mjeseci), a često uz majku ostaje sve do klanja. Međutim, u stadima gdje je mlijeko cilj proizvodnje (prodaja mlijeka, proizvodnja kozjeg

sira), jarad se vrlo brzo odvaja od majke (odmah nakon jarenja i posisanog kolostruma) i napaja mliječnim nadomjestkom ili se rano odbija od mliječnih krmiva. Na taj način se veće količine kozjeg mlijeka koriste u komercijalne svrhe. Naime, prema Paviću i Mioču (1992.), cijena krmne jedinice iz mliječne zamjene niža je oko 62 % od cijene krmne jedinice iz mlijeka. Trajanje hranidbe mlijekom, kao i metoda hranidbe (sisanje majke ili hranidba mliječnom zamjenicom) imaju određeni utjecaj na kretanje tjelesne mase u postnatalnom razdoblju jaradi, što je vidljivo iz tablice 4.

Tablica 4. - UTJECAJ METODE HANIDBE I DOBI ODBIĆA NA TJELESNU MASU MLADE JARADI (Louca i sur., 1975.)

Table 4. - INFLUENCE OF FEEDING METHOD AND WEANING AGE ON BODY WEIGHT OF YOUNG KIDS (Louca et al., 1975.)

Pokazatelj	Metoda hranidbe			
	umjetna		prirodna	
dob odbića, dana	35	70	35	70
porodna masa, kg	4,1	3,9	4,0	4,8
masa 35. dana života	8,8	9,8	10,1	10,4
masa 70. dana života	12,1	18,0	14,2	17,1
konačna masa, kg	35,0	36,0	35,1	36,2

Kod prirodnog uzgoja (sisanja) jaradi šteti se na vremenu, odnosno radnoj snazi. Dok janje siše, uzgajivači trebaju redovito pregledati vime te tako provjeravati je li jare sisalo. Također, uzgajivač treba voditi brigu o pripremi vimena za sisanje (pranje i dezinfekcija vimena, izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka i dr.).

Napajanje jaradi odvojene od majke provodi se skupno ili pojedinačno, pomoću bočica, kanti s dudama ili iz automatskih pojilica. Primjena ovisi o veličini stada i namjeni, raspoloživosti radne snage, intenzivnosti proizvodnje i dr. Kod napajanja jaradi jednom dnevno dolazi do češćeg nadimanja sirišta za razliku od jaradi napajane dva ili tri puta dnevno. Premda prema Hadjipanyotou (1986.) jarad koja je dnevno hranjena jedanput imala je veće prosječne dnevne priraste u odnosu na jarad koja je sisala dva puta ili bila umjetno hranjena. Kod automatskog napajanja jaradi veća je konzumacija mliječnog krmiva nego pri ručnom pa su i veći prosječni dnevni prirasti, ali je stupanj iskoristivosti hrane osjetno manji (8 – 12 %).

Ranije se smatralo da se hranidbom jaradi *mliječnom zamjenom (nadomjestkom)* ne mogu postići tako dobri rezultati kao prirodnim načinom hranidbe (sisanjem). Međutim, prema Sanz Sampedayo i sur. (2003.) prirast

jaradi hranjene kozjim mlijekom te jaradi hranjene mliječnom zamjenom bio je sličan s tim da je stupanj utovljenosti jaradi hranjene kozjim mlijekom ipak bio veći. Konzumacija mliječne zamjene je za oko 50 % veća od konzumacije kozjeg mlijeka zbog slabije probavljivosti i niže energetske vrijednosti, odnosno stupanj konverzije je veći u jaradi hranjene mliječnom zamjenom (Opstvedt 1967.). Rezultati hranidbe ovise prvenstveno o sastavu i kakvoći mliječne zamjene, razini konzumacije, sustavu hranidbe i dr. Razina konzumacije mliječne zamjene u mlade jaradi je prvenstveno uvjetovana sadržajem suhe tvari, odnosno sadržajem energije i bjelančevina. Prema Paviću i Mioču (1992.) mliječna zamjenica mora sadržavati 10-25 % više suhe tvari nego kozje mlijeko zbog slabije probavljivosti suhe tvari mliječne zamjene. Niska razina suhe tvari u mliječnoj zamjeni uvjetuje nižu razinu konzumacije, a samim time i slabiji rast i razvoj mlade jaradi. Veći sadržaj suhe tvari ujedno smanjuje mogućnosti recidivirajućeg nadma. Sadržaj suhe tvari u tekućoj mliječnoj zamjeni za jarad može varirati između 12-24 %, dok se za mladu jarad preporučuje obrok sa 14-18 % suhe tvari. U mliječnoj zamjeni se ne preporučuje velika razina šećera koja može biti uzrokom fermentativne dijareje.

Pri korištenju mliječne zamjene, često se postavlja pitanje da li koristiti kozju, ovčju ili kravlju zamjenu. Studije pokazuju da su za jarad važni sastav i kakvoća mliječne zamjene, a ne njezino podrijetlo. Mladunčad više voli zamjene u kojima su bjelančevine 100 % mliječnog podrijetla. Jedno istraživanje je pokazalo da je prosječni dnevni prirast bio 27 % manji u jaradi hranjene mliječnom zamjenom u kojoj je dio bjelančevina bio od soje. To je djelomično uzrokovano smanjenom probavljivošću bjelančevina soje u odnosu na bjelančevine mlijeka. Sadržaj masti u mliječnoj zamjeni varira od 15 do 25 % (3 - 38 %) te služi kao izvor energije za mlado jare. Vrsta masti nema toliki utjecaj na kakvoću zamjene kao vrsta bjelančevina, ali količina masti je važna (ne više od 30 %) jer visok sadržaj energije u mliječnoj zamjeni zahtijeva visokokvalitetne masne supstance.

Razlozi uporabe mliječne zamjene u hranidbi jaradi:

- niža cijena otopine mliječnog nadomjestka (u proizvodnji mlijeka namijenjenog tržištu, proizvodnji kozjeg sira);
- nema razlike u razvoju jaradi;
- izjednačeni sastav otopine mliječne zamjene, naime, sastav punog kozjeg mlijeka ovisan je o mnogim čimbenicima poput pasmine, hranidbe, stadija i redosljeda laktacije, zdravstvenog stanja kože, temperature zraka i dr.

Uz primjenu mliječnog nadomjestka potiče se razvoj buraga. Za razliku od punog mlijeka, mliječni se nadomjestak u probavnom traktu jaradi (i drugih preživaca) zadržava kraće. Zbog toga jarad uz mliječni nadomjestak jede više

osnovnog obroka, što utječe na brži prijelaz jaradi u preživače kao i na pojeftinjenje troškova hranidbe u uzgoju jaradi zbog visoke cijene mliječnih krmiva. Fehr i Hervieu (1975.) preporučuju najmanje 7 kg praha mliječne zamjene po jednom ženskom alpina jaretu.

Radi smanjenja probavnih poremećaja korisna je hranidba jaradi kiselim (fermentiranim) mlijekom. Mlijeko može biti ukiseljeno dodatkom 1-2 % starter kulture, ili sa 0,2 - 0,5 % organske kiseline (Havrevoll, 1987.). Zakiseljena mliječna zamjena smanjuje učestalost nadimanja sirišta i drugih gastrointestinalnih poremećaja te se preporučuje u sustavima automatske hranidbe jaradi (ad libitum). U praksi se fermentacija mliječne zamjene postiže miješanjem 200 g zamjene po litri vode (40 – 50 °C) s oko 2 % mlijeka kome je dodana starter kultura. Mlijeko treba fermentirati 1 - 2 dana prije hranjenja na temperaturi od 20 °C. Takvo zakiseljeno mlijeko može se čuvati najduže 3 tjedna na temperaturi od 10 - 12 °C. Važno je istaći da je razina konzumacije zakiseljenog hladnog mlijeka danog jaradi po volji znatno niža u odnosu na nezakiseljeno toplo mlijeko, što također smanjuje pojavu probavnih poremećaja. Jarad hranjena hladnim mlijekom (6-10 °C) nema problema s proljevom kao ona hranjena toplim, iz istih prije navedenih razloga.

Za uspješan uzgoj jaradi potrebno je držati se određenih preporuka. Mlijeko (mliječna zamjena) treba biti:

- davano pomoću duda;
- dostupno jaradi 24 sata na dan;
- umjereno hladno (6 – 10 °C).

Kao i kod ostalih životinja, postoji visoka korelacija između količine konzumirane hrane i ostvarenog prirasta. Količina konzumiranog mlijeka ovisi o sadržaju suhe tvari (koncentraciji) mlijeka. Što je mlijeko koncentriranije, konzumirat će se manja količina. Istraživanja su predložila sljedeće koncentracije pripravljene mliječne zamjene:

- 16 % za jarad hranjenu dva do tri puta dnevno;
- 24 % za jarad hranjenu jednom dnevno (osigurati jaradi vodu 24 sata/dan, po mogućnosti napajanjem pomoću gumenih duda).

U starije jaradi mogu se upotrebljavati i druga krmiva, ali treba voditi računa o njihovoj cijeni i dostupnosti. Obrano mlijeko može biti korisno u obroku jaradi u dobi od 6 do 10 tjedana. Havrevoll i sur. (1987.) smatraju, da bi se izbjegli probavni poremećaji, potrebno je u obrok mlade jaradi davati ograničenu količinu obranog mlijeka. Mlijeko u prahu u obroku mlade jaradi može se djelomično zamijeniti sirutkom u prahu. U nekim zemljama provodi se ultra filtracija sirutke ili obranog mlijeka, te nastaje tzv. «permeat» koji uglavnom sadrži mliječni šećer i minerale. Za sada nema podataka o «permeatu» u hranidbi jaradi (Wajne Modler, 1986.).

Zaključci

Bez optimalnih uvjeta držanja, njege i hranidbe, naročito u razdoblju neposredno nakon jarenja ne može se uspješno uzgajati jarad. Hranidba jaradi mora biti prilagođena fiziološko – prehranbenim karakteristikama jaradi.

Kolostrum i mlijeko najvažnija su krmiva u hranidbi tek ojarane jaradi. Ovisno o dobi i fiziološkom razvitku probavnog sustava jarad ima sposobnost da se prilagodi na različita krmiva. Stoga se u hranidbi jaradi može upotrebljavati: punomasno kozje, kravlje i ovčje mlijeko, obrano mlijeko, sirutka, “permeat”, zakiseljeno mlijeko i mliječna zamjena.

Istraživanja su pokazala da se hranidbom jaradi mliječnom zamjenom mogu postići podjednaki rezultati u uzgoju kao i hranidbom punomasnim kozjim mlijekom, što naravno, ovisi o sastavu i kakvoći mliječne zamjene.

Važno je ponoviti da, kako je mlada jarad hranjena u prvih 24 sata života...; u prvom tjednu života...; i u prvom mjesecu života... ima golem utjecaj na njihov rast u prvoj godini, i na njihovu ukupnu proizvodnost (mlijeko, meso) tijekom života.

LITERATURA

1. Argüello, A., Castro, N., Zamorano, M. J., Castroalonso, A., Capote, J. (2004.): Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and sheep colostrum. *Small Ruminant Research* 54, 237-241.
2. Fehr, P. M., Hervieu, J. (1975.): Effet de la distribution de 6 ou 9 kg d'aliment et de sa reparation dans le temps sur les performances des chevrettes, *Journee d'etude sur l'alimentation des chevrettes*, INRA-ITIVIC, Paris, France.
3. Foley, J. A., Otterby, D. E. (1978.): Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum. *Journal of Dairy Science* 61, 1033.
4. Hadjipanayiotou, M. (1986.): The effects of type of suckling on the pre-and post-weaning lactation performance of Damascus goats and growth rate of the kids. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 107:377-384.
5. Hadjipanayiotou, M. (1995.): Composition of ewe, goat and cow milk and colostrum of ewes and goats. *Small Ruminant Research* 18, 255-262.
6. Havrevoll O., Nedkvitne, J. J., Garmo, T. H. (1987.): Forslag og Foring (Feeds and Feeding), Chap. IV, p. 70-109. In: *Geitboka (The Goatbook)*. Landbruksforlaget. Oslo (Norway).
7. Jensen, G. (1995.): *Handbook of Milk composition*. Academic Press.
8. Korhonen, H., Marnila, P., Gill, H. S. (2000.): Milk immunoglobulins and complement factors. *Br. J. Nutr.* 84 (1), 35-46.
9. Louca, A., Mavrogenis, A., Lawlor, M. J. (1975.): The effect of early weaning on the lactation performance of Damascus goats and the growth rate of the kids. *Anim. Prod.* 20 (2): 213-218.
10. Mioč, B., Pavić, Vesna (2002.): *Kozarstvo*. Udžbenik, Zagreb, 1-290.

11. Opstvedt, J. (1967.): Norwegian Experiments on Nutrition and Milk Quality in Goats. In «Grassland and Sheep and Goat Production». EAAP, Report 2, 89-100.
12. Pavić, Vesna, Mioč, B. (1992.): Sistemi mliječne hranidbe mlade jaradi. Krmiva, 34 (5-6), 191-195.
13. Rako, A., Mikulec, K., Karadjole, I., Sušić, V. (1986.): Prehrana jaradi. Stočarstvo 40 (11-12), 391-400.
14. Sanz Sampelayo, M.R., Allegretti, L., Gil Extremera, F., Boza, J. (2003.): Growth, body composition and energy utilisation in pre-ruminant goat kids. Small Ruminant Research 49, 61-67.
15. Wayne Modler, H. (1986.): Feeding whey to ruminants. The International Whey Conference, Oct. 27-29, 1986. Chicago (USA).

KIDS NUTRITION TO WEANING

Summary

Kids nutrition is a complex, sensitive and demanding job in raising goats. The right kids nutrition is exceptionally for the success in goat farming, regardless the breeding goal (meat, milk, important skin). The most important feeds for newborn kids are colostrum and milk. Kids, immediately after delivery, must be given colostrum in order to get passive immunity. The best and the safest protection is by using natural goat's (maternal) colostrum, but when the consumption of goat's colostrum is not possible, either cow's or artificial colostrum can be used. In the goat-breeding systems where milk is intended for sale and where goat's milk cannot be used for feeding, kids could be fed cow's or sheep's milk or milk replacer. In nutrition of young goats acidified milk feeds like fermented milk and milk replacer can be used. In older kids nutrition other feeds like skimmed milk, whey or ultra-filtrate whey (so called 'permeat') could be used. Right and appropriate nutrition in raising goats should provide acceptable animal health and productivity at the lowest cost.

Key words: kids, colostrum, immunity, goat milk, milk replacer, weaning

Primljeno: 15. 11. 2004.