

KRMIVA[®]

HRANIDBA MLIJEČNIH KOZA

FEEDING DAIRY GOATS

D. Grbeša, Silvana Grbeša, Biserka Homen

Stručni članak
UDK: 636.3.:636.084.4.51
Primljeno: 12. ožujak 2004.

UVOD

Za Hrvatsku kao turističku zemlju koja je prepoznata po očuvanom okolišu i zdravoj seoskoj hrani izuzetno je važna proizvodnja kozjega mlijeka i mesa. Naime, kozje mlijeko i jaretina imaju dobar «image» za urbane potrošače koji nastoje konzumirati što više manufakturnih proizvoda. Kozji proizvodi sadrže malo masti i ubrajaju se u «light» protizvode. Pored toga, mnogi povezuju kozje proizvode sa sretnim životom na selu. U razvijenim zemljama koze se sve više drže radi njihove ekološke vrijednosti. Držanje koze zadovoljava sve zahtjeve suvremenog društva prema stočarstvu: Koze daju kvalitetne dijetetske proizvode, drže se slobodno u prirodnim uvjetima i ne zagađuju okolinu.

Koze su slične ostalim preživačima, a ali na mnogo načina i jedinstvena vrsta domaćih životinja. Sitni preživači, osobito mliječne koze drže se u vrlo širokom rasponu uvjeta: od izrazito intenzivnih gdje se hrane krmnim smjesama, do izrazito ekstenzivnih gdje se hrane oskudnim brstom. Koze su se prilagodile siromašnoj krmi bolje nego druge životinje putem nekoliko mehanizama: mogu hodanjem prijeći velike razdaljine, biraju među manje hranjivom najhranjivije biljke i njihove dijelove, probavljaju bolje grubo vlaknastu hranu zbog vrlo intenzivnog kruženja ureje. U intenzivnom držanju koza moraju se voditi računa o zadovoljenju dodatnih energetskih potreba za kretanjem, zadovoljiti potrebu za odabiranjem hrane i ponuditi ju u ukusnoj formi, i voditi računa da koze dio razgradljivih bjelančevina dobiju iz ureje sline. Neovisno od intenziteta držanja sve koze trebaju iste hranjive tvari samo u različitim koncentracijama. Za uspješnu proizvodnju kozjeg mlijeka potrebno je procijeniti: (1) hranidbene potrebe vlastitog stada koza, (2) hranjivost vlastite i kupljene krme i (3) sastaviti ukusni obrok koji će podmiriti potrebe i koji će koze pojesti. Koza ima vrlo sličnu laktaciju kravi i svi problemi koji se javljaju u visokoj proizvodnji mlijeka javljaju se i u proizvodnji kozjeg mlijeka. Dodatno, nahraniti mliječnu kozu je teže nego kravu. U mediteranskim uvjetima koze su se najbolje prilagodile iskorištenju visoko vlaknastog – nisko bjelančevinastog brsta. Ovce u mediteranskim uvjetima daju više mesa, a koze mlijeka.

HRANIDBENE POTREBE

Koze, kao i ostale životinje, će ostvariti svoj nasljedni potencijal za proizvodnju mlijeka i mesa samo ako su dobile sve potrebne hranjive tvari u potrebnim količinama i omjerima i u ukusnoj formi.

Doc. dr. sc. Darko Grbeša, mr. sc. Biserka Homen, Zavod za hranidbu domaćih životinja Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu; Silvana Grbeša, dipl. ing. agr., Poljoprivredna škola Zagreb, G. Prejca 2, Hrvatska - Croatia.

Kozi za obnovu, izgradnju tijela i proizvodnju mlijeka treba energiju i hranjive tvari, a to su voda, ugljikohidrati, aminokiseline, vitamini i minerali. Ove hranjive tvari koza crpi iz pojedene količine hrane. Energiju koza dobije oksidacijom organske tvari hrane. Količina energije i hranjive tvari, koja će doći u mliječnu žlijezdu i tkiva životinje ovisi od njihove količine u hrani i razine dostupnosti - iskorištenja.

Hranidbene potrebe se određuju za svaku hranjivu tvar i kategoriju koza, a predstavljaju zbroj potrebne količine svake hranjive tvari za prije navedene funkcije i koza ih mora dobiti u dnevno pojedenoj količini hrane. Hranidbene potrebe (HP) se određuju tako da se izmjeri količina hranjive tvari u mlijeku, tijelu, prirastu i plodu i uveća za stupanj njihove dostupnosti iz hrane.

Hranidbene potrebe = sadržaj hranjivih tvari u tkivu/koeffcijent dostupnost hranjivih tvari

Koeffcijent (0-1) dostupnost hranjivih tvari kazuje koliko se nazočne količine hranjivih tvari u obroku iskoristi i dođe do mjesta djelovanja i ugradnje u tijelu životinje. Visina hranidbenih potreba za pojedinu hranjivu tvar ovisi o težini životinje, količini proizvedenog mlijeka, fiziološkom stanju, kondiciji, dobi, kretanju, klimi i zdravlju koze. Potrebe se dijele na uzdržne i proizvodne. Uzdržne potrebe su kako sama riječ govori, zbroj potreba za održavanje života (osnovnih tjelesnih funkcija), tjelesne temperature i postojeće tjelesne težine (koza ne raste, ne proizvodi mlijeko i nije gravidna). Proizvodne potrebe su za rast i tov životinje, za razvoj ploda, za proizvodnju mlijeka i dlake.

Hranjiva vrijednost hrane kazuje koliko ona podržava proizvodnju koze.

Hranjiva vrijednost = količina hranjivih tvari u hrani x dostupnost hranjivih tvari iz hrane.

Tako je hranjivost mlijeka visoka jer skoro sva prisutna količina hranjivih tvari dospjeje do mjesta ugradnje i djelovanja u tkivu kozlića.

KONZUMACIJA KRME

Visina konzumacije krme određuje razinu unosa potrebne energije i hranjivih tvari. U koza, kao i drugih preživača, uzimanje hrane je određeno dvjema glavnim skupinama čimbenika: kapacitetom konzumacije krme kojeg određuju svojstva mliječne koze u momentu konzumacije (masa, mliječnost, bređost i kondicija, zdravlje i drugo) i palatabilnost krmiva koju određuju svojstva krmiva u trenutku hranjenja (sadržaj vlaknine i njena probavljivost, palatabilnost, sadržaj antinutritivnih tvari).

Hranidbeno ponašanje

Koze su znane po njihovoj izuzetnoj živahnosti i pokretljivosti (hodanju, penjanju, skakanju i stajanju na zadnjim nogama) u traženju i odabiru hrane što im omogućuje preživljavanje i u oskudnim hranidbenim uvjetima, pa se ova potreba mora zadovoljiti i u štalskom načinu držanja koza. Koze su izrazito brsne životinje koje toleriraju različite okuse hrane i jedu biljke, kao što je lišće niskog raslinja, koje druge životinje izbjegavaju. Na paši koze jedu slični omjer lista trava i djetelina kao i ovce, ali jedu manje bijele djeteline. Kada im je na raspolaganju vrlo raznovrsna hrana koze odabiru kvalitetniji-hranjiviji i ujednačenije obrok od prosjeka ponuđene vegetacije. Koze jedu skoro sve tipove raslinja, ali najviše vole grmlje i šiblje. Kad su trave stabljikaste, koze će radije jesti vrh glavice i sjemena biljke. Čak i u štalskim uvjetima hranidbe koze jedu više kvalitetnijeg krmiva od ovaca ili goveda. Međutim, selektivnost je i mana koza jer u ujednačenoj lošoj hrani one gube puno vremena tražeći hranjivije dijelove i zato jedu do 50% manje hrane od ovaca. Kada se koze hrane grubo prekrupljenom krmnom smjesom one odabiru ukusne dijelove, a ne jedu ostale te ne dobivaju sve hranjive tvari. Zato je krmne smjese za koze najbolje peletirati i drobiti. U krmne smjese se stavljaju krmiva koje koze vole kao što su lucerna i aromatično bilje.

Kapacitet konzumacije krme

Koze moraju jesti veću količinu suhe tvari ili veće hranjivosti nego drugi preživači. Razlog ovome su manji predželuci i kraće zadržavanje hrane u probavilu, te će koze probaviti manje suhe tvari istog obroka

nego ovce i goveda. Međutim, zbog boljeg kruženja ureje kože će bolje probavljati i jesti više grube vlaknaste krme nego ovce i goveda.

Kapacitet konzumacije krme (KKK) je najveća moguća količina suhe tvari koju koza može pojesti u jednom danu. Potrebna količina hranjivih tvari i energije mora biti sadržana u količini suhe tvari ne većoj od kapaciteta uzimanja hrane. KKK znatno varira u mliječnim koza. Prema Sauvant (1978) koze mogu konzumirati suhe tvari u količini koja iznosi od 1.6 do 6.8% od tjelesne mase ili 47.1 do 181.2 g/kg $M^{0.75}$. Standardna koza teška 60 kg koja proizvodi 4.0 kg mlijeka s 3.5% mliječne masti može pojesti 123 g ST/kg $M^{0.75}$ ili istu količinu ST po kilogramu metaboličke mase kao i krava teška 600 kg koja proizvodi 25 kg mlijeka sa 4% mliječne masti na dan (Dulphy i sur., 1987).

Količinu suhe tvari koju koza može pojesti određuje najviše mliječnost, pa težina koze. Promjene u kapacitetu konzumacije krme u mliječne koze s preko 50% su određene varijacijama u proizvodnji mlijeka i 30% promjenama tjelesne mase (Sauvant, Morand - Fehr i Giger - Reverdin, 1991).

U opsežnim istraživanjima u Francuskoj utvrđeno je koliko suhe tvari koze mogu pojesti. Dobiveni rezultati pokazuju da:

- odrasla koza teška 60 kg hranjena na uzdržnoj razini ima kapacitet konzumacije krme 1.33 kg ST/d,
- svaka promjena tjelesne mase za +/- 1 kg mijenja uzdržnu konzumaciju za +/- 1% u odnosu na konzumaciju pri 60 kg.

Na primjer . koza teška 50 kg = $1.33 - 0.1 * 1.33 = 1.20$ kg ST/d,

- tijekom prva četiri mjeseca bređosti koze imaju kapacitet konzumacije krme (kg ST/d) na uzdržnoj razini, a peti mjesec za 10% manje od konzumacije u prethodnim mjesecima pri istoj masi,

-tijekom laktacije kapacitet konzumacije krme je najveći početkom drugog mjeseca i za standardnu kozu tešku 60 kg koja proizvodi 4 kg mlijeka s 3.5% mliječne masti iznosi 2.55 kg, ST/d,

-za svaku drugu razinu proizvodnje promjena KKK po kilogramu proizvedenog mlijeka koze teške 60 kg može se izračunati iz slijedeće jednadžbe:

$$dKKK/dRP = 0.165 * \exp(0.125RP)$$

gdje je dKKK promjena kapaciteta konzumacije krme po kilogramu proizvedenog mlijeka (3.5% mliječne masti), a RP razina proizvodnje mlijeka (1, 2, 3,4, 5, 6 kg/d)

- za svaki kilogram težine ispod ili iznad 60 kg mijenja se konzumacija za 13 g,
- u prvom, drugom, trećem i četvrtom tjednu laktacije kapacitet konzumacije je 72, 83, 90 i 95% od maksimalne konzumacije u početku drugog mjeseca,
- nakon drugog mjeseca laktacije kako se smanjuje mliječnost tako opada KKK za oko 100 g ST po mjesecu.

KKK mliječne koze opada tijekom graviditeta i raste nakon jarenja, te postiže maksimum u drugom mjesecu laktacije, da bi zatim blago opadala u slijedećim mjesecima proizvodnje.

Općenito, koliko koza može najviše pojesti može se jednostavno izračunati pomoću sljedećih podataka.

za svakih kg težine jede 0, 03 kg ili 30 g ST/d

za svaki kg mlijeka pojede 0,20 kg ili 200 g ST/d

Na primjer, koza teška 50 kg koja daje 3 kg/d mlijeka može najviše pojesti $0,03 * 50 + 0,20 * 3 = 1,5 + 0,6 = 2,1$ kg ST/d

Koza može pojesti od 3 do 5% ST od tjelesne težine. Suhe koze i jarad jedu 3, a mliječne koze 5%. Unos hrane je nešto manji tijekom rane laktacije.

Zbog visoke selektivnosti koze mogu ostaviti više od 50% ponuđene ili raspoložive hrane.

Koncentrat, osobito bogat škrobom smanjuje unos voluminozne krme-zamjedbeni odnos.

ENERGETSKE POTREBE KOZA

Životinje dobivaju potrebnu količinu energije oksidacijom probavljenih i apsorbiranih ugljikohidrata, masti i bjelančevine unesenih hranom. Najveći dio (60 do 80%) pojedene hrane životinje koriste kao izvor energije. Učinkovito iskorištenje hranjivih tvari prvenstveno ovisi o opskrbi koza odgovarajućom količinom energije. Nedostatak energije uzrokuje zastoj u rastu kozlića, smanjuje plodnost i proizvodnju mlijeka. Dugotrajan nedostatak slabi otpornost koza na infektivne i zarazne bolesti. Istovremeni nedostatak ostalih hranjivih tvari – vitamina, minerala i bjelančevina dodatno slabi imunitet koza.

Nedovoljna opskrba metabolizma kože energijom može biti uzrokovana malim uzimanjem hrane ili lošom krmom koja je niske iskoristivosti.

Energetske potrebe ovise o svojstvima kože: težini, dobi, fiziološkom stanju, kondiciji, rastu, proizvodnji mlijeka i dlake te masi ploda. Isto tako, ovise i o klimatskim prilikama, naročito kada se kože drže izvan staje. Temperatura, vlažnost, sunčanost i vjetrovitost mogu znatno promijeniti potrebe kože. Nadalje, bilo koja vrsta stresa kao što su transport, cijepjenje i drugo može povećati energetske potrebe kože.

Koze se jako razlikuju u proizvodnji mlijeka, aktivnosti i tjelesnoj težini te zbog toga imaju najpromjenljivije energetske potrebe među domaćim životinjama

Koze, kao ni jedna druga domaća životinja, imaju potrebu za kretanjem. Kretanje koze povisuje energetske potrebe ovisno o pređenom putu, o konfiguraciji terena i hranjivosti pašnjaka.

Koze troše manje energije za crpljenje hranjivih tvari iz kvalitetne, probavljivije, krme (koncentrati, odlična volumna krma) nego grube krme (slame).

Potrebna količina energije i njen sadržaj u hrani prikazuje se u istim jedinicama, a izražava se kao neto energija i mjeri se mega joulima (MJ)). Neto energija govori koliko energije treba doći do mjesta djelovanja i ugradnje u proizvod. Tako zrno ječma sadrži u sebi 18,52 MJ/kg energije, ali se u vimenu koze mlijeko ugradi samo 7,12 MJ ili 38% i to je neto energetska vrijednost jednog kg ječma. Neto energija je ona količina energije koju životinja iskoristi nakon odbitka svih gubitaka tijekom njenog prijenosa iz hrane u tijelo i mlijeko. Prirodna jedinica za mjerenje neto energije su škrobna, ječmena i zobena hranjiva jedinica.

Jedna škroba jedinica (ŠJ) je količina neto energije u 1 g škroba i iznosi 9,82 kJ/g ili 9,88 MJ/kg. Ova jedinica se upotrebljava u starijoj njemačkoj, austrijskoj, slovenskoj i hrvatskoj literaturi

Ječmena hranjiva jedinica je sadržaj neto energije u jednom kilogramu standardnog ječma i iznosi 7,12 MJ/kg. Ova jedinica se upotrebljava u starijoj europskoj literaturi i Francuskoj.

Zobena jedinica (Hj) je sadržaj neto energije u jednom kilogramu standardne zobi i iznosi 5,92 MJ/kg. Ova jedinica se upotrebljava u starijoj sovjetskoj i istočno europskoj, te jugoslavenskoj literaturi.

Uzdržne energetske potrebe

Uzdrže potrebe su potrebna količina energije za održavanje postojeće tjelesne mase, temperature tijela i osnovnih životnih funkcija kože koja nije gravidna, ne proizvodi mlijeka i koja ne raste.

Savant i Morand - Fehr (1991) iznose pregled istraživanja neto uzdržnih potreba (NEo) odrasle koze i zaključuju da one iznose 0.322 MJ ili 77 kcal/kg^{0.75}. Pošto se ME iskorištava s efikasnošću od 0.72 uzdržne potrebe u ME iznose 106 kcal ili 0.445 MJ/kg^{0.75}.

$$NEo \text{ (MJ/d)} = 0.322 * M^{0.75}$$

gdje je M masa koze u kg

Standardna koza teška 65 kg za održavanje osnovnih funkcija tijela i postojeće težine treba 10 MJ ME ili 10x0,6=6 MJ NE što odgovara količini od 1 kg zobi na dan.

Kretanje

Nažalost nedovoljno je podataka o utjecaju drugih bitnih čimbenika na vrijednost uzdržnih potreba (klima, pasmina, fizička aktivnost). Koze su vrlo aktivne životinje što zahtjeva dosta energije. Wilkinson i Stark (1987) predlažu da se uzdržne potrebe povećaju za 25% kada koze pasu nizinske i 50% planinske pašnjake. Međutim, ne daju znanstveno objašnjenje ove kalkulacije.

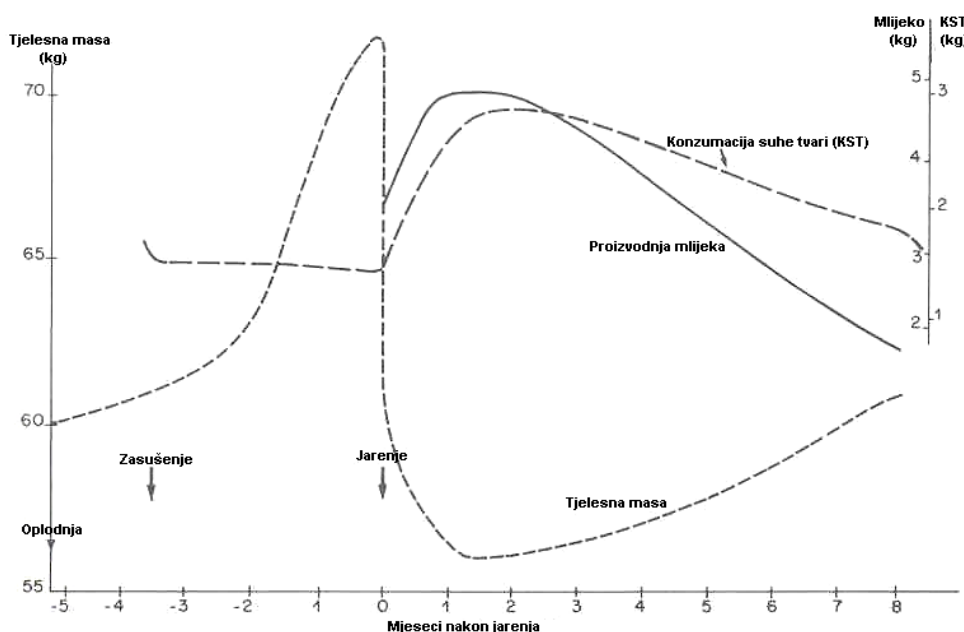
Tablica 1. Povećanje uzdržnih potreba za kretanje po različitim vrstama pašnjaka

Vrsta kretanja	NRC (1984)	Morand Fehr i sur. (1987)	AFRC (1998)
Nizinski umjetni pašnjak	25	10-20	19
Dobar prirodni pašnjak		30-50	25
Loš prirodni pašnjak	50	50-80	93
Planinski pašnjak	75		100

Proizvodnja mlijeka

Laktacijska krivulja koze ima vrlo sličan tijek kao laktacijska krivulja krave (grafikon 1). Proizvodnja mlijeka raste nakon jarenja i dostiže vrh mliječnost u 1 do 2 mjeseca nakon jarenja i zatim polako opada. Istovremeno opada težina koze na najnižu oko 6 tjedana nakon jarenja i zatim polako raste da bi naglo rasla zadnja tri tjedna bređosti. Nakon jarenja uzimanje hrane znatno sporije raste nego mliječnost i dostiže vrh oko 8 tjedana nakon jarenja.

Grafikon 1. Kretanje proizvodnje mlijeka, konzumacija suhe tvari i promjena tjelesne mase tijekom laktacije mliječnih koza.



Rezultat ovoga je da je mliječna koza u negativnoj bilanci energije i bjelančevina u ranoj laktaciji jer mlijekom izlučuje više energije i hranjivih tvari nego što unosi hranom te gubi na težini. Pred kraj proizvodnje koze mogu pojesti više hrane nego što im treba za proizvodnju mlijeka te se obnavljaju tjelesne rezerve – kondicija koje su potrošene na početku laktacije. Zbog toga za pravilno hranjenje mliječnih koza mora se dosta znati o visini i sastavu tkiva kojega ona troši za proizvodnju mlijeka.

Najveći broj podataka postoji o energetske vrijednosti mlijeka. Pošto je najviše ili oko 50% energije mlijeka deponirano u mliječnoj masti ona se uzima kao čimbenik pomoću kojeg se predviđa energetska vrijednost mlijeka. Mlijeko sa 4% mliječne masti sadrži 2.97 MJ/kg (710 kcal). Prosječna varijacija u neto energetske vrijednosti mliječne masti iznosi 47 kJ/g.

Uzimajući u obzir oba čimbenika Sauvant i Morand - Fehr (1991) predlažu sljedeću jednadžbu za izračunavanje neto energetske vrijednosti 1 kg mlijeka:

$$\text{NEI (MJ/kg)} = 2.97 + 0.047(\text{m.m.} - 40)$$

$$\text{m.m.} = \text{sadržaj mliječne masti (g/kg)}$$

Reprodukcija

Uspješna reprodukcija koza, osobito u uvjetima oskudne hranidbe, zahtjeva dodatnu količinu energije tijekom parenja i zadnja dva mjeseca graviditeta. Energetske potrebe ploda tijekom prva tri mjeseca trudnoće su zanemarive tj. koza se hrani na uzdržnoj razini potreba.

U prvoj polovini četvrtog mjeseca one su za 13% više od uzdržnih NE potreba.

Sauvant i Morand - Fehr (1991) su utvrdili da koze u zadnjih 6 tjedana gravidnosti trebaju za održavanje i rast ploda (NEot) $0.335 \text{ MJ/M}^{0.75}$

Neto energetske potrebe u drugoj polovini četvrtog i cijeli peti mjesec bređosti su za 10% iznad uzdržnih potreba. Neto energetske potrebe za gravidnost iznose 0,85 i 1,63 MJ NEL/d, a što odgovara količini od 145 i 275 g zobi dnevno.

$$\text{NEot (MJ/d)} = 0.335M^{0.75}$$

gdje je M masa koze u kg

Gubitak mase

Energetske potrebe koze su najveće tijekom prvog i drugog tjedna laktacije, ali je mogućnost uzimanja hrane znatno manje od potrebnog. Zato koze na početku laktacije troše 6 do 8 kg tjelesnih rezervi masti tijekom prvih 6 do 9 tjedana laktacije. U prva četiri tjedna laktacije koza gubi 1,0 kg/tjedan težine ili 4 kg ukupno, a od 5 do 8 tjedna gubi 0,5 kg/tjedan ili 2,5 do 4 kg. U prvom mjesecu mliječna koza gubi 143 g masti dnevno, a u drugom 71 g/d. Jedan kg tjelesne masti koze sadrži 26.36 MJ NEL/kg.

Dakle, za sintezu mlijeka se dodatno koristi iz tjelesne mase

$$26.36 \cdot 0.143 = 3.77 \text{ MJ NEL/d u prvom mjesecu ili}$$

$$26.36 \cdot 0.071 = 1.87 \text{ MJ NEL/d u drugom mjesecu laktacije}$$

Prirast mase

Masa tijela izgubljena na početku laktacije nadoknađuje se u kasnoj laktaciji. Lipogeneza ili stvaranje masti je intenzivna tijekom 4. do- 8. mjeseca laktacije (Chillard, 1985). Energetska vrijednost prirasta je 34.52 MJ/kg. Smatra se da je optimalni prirast od 1.2 kg/mjesec ili 40g/d za odrasle koze i 2,2 kg/mjesec ili 90g/d za prvojarku. Stoga mliječne koze trebaju dnevno dobivati za ostvarenje ovog prirasta 1.38 MJ NEp/d ili kao u 0,23 kg zobi.

$$\text{NEp} = 34.52 \cdot p$$

p je prirast koze u kg.

Koncentracija neto energije u obroku

Za ostvarenje optimalnih proizvodnih rezultata kroz proizvodni ciklus mliječna koza treba dobiti sljedeću koncentraciju NEL u jednom kilogramu suhe tvari obroka.

Tablica 2. Potrebna koncentracija energije u suhoj tvari obroka za pojedine cikluse proizvodnje

Proizvodni ciklus	Koncentracija	
	NEL MJ/kg ST	Ekvivalent u zobenim jedinicama kg/kg
Suhostaj i prva tri mjeseca trudnoće	4.62	0,80
Četvrti i 1/2 petog mjeseca trudnoće	5.34	0,90
Druga polovica petog mjeseca trudnoće	6.05	1,0
Prva dva mjeseca laktacije	6.76	1,15
Treći do šesti mjesec laktacije	5.69	0,95
Do suhostaja	5.34	0,90

Zbog niskog uzimanja hrane tijekom prva dva mjeseca obrok visoko mliječnih koza mora imati visoku koncentraciju energije, a što se postiže davanjem velikih količina žitarica i masti u obrok /krmnu smjesu/ što može izazvati određene probleme. Najbolja žitarica za koze je zob jer sadrži i dosta vlaknine. Mast se može dodati do 5% u dopunskoj krmnoj smjesi.

Dobar način povećanja uzimanja energije je peletiranje hrane za visoko mliječne koze.

VLAKNA

Vlakna su neophodan sastojak obroka koza. Ona su važna za održavanje poželjne mikroflore predželudaca, za proizvodnju octene kiseline koja služi kozi kao izvor energije i iz koje se sintetizira mliječna mast. Isto tako, vlakna trebaju za preživljanje jer pospješuju proizvodnju sline koja održava poželjnu kiselost u buragu. Koze u prvom dijelu laktacije trebaju najmanje 18% vlaknine, a zadnjemu dijelu laktacije i tijekom 4. i 5. mjeseca gravidnosti trebaju najmanje 20% vlaknine u ST obroka.

Osim količine, važna je i učinkovitost vlaknine u lučenju sline. Vlaknina, odnosno voluminozna krma, moraju biti dulja od 2,5 cm da bi pospješila žvakanje koje proizvodi dovoljno sline. Vlakna krepih krmiva imaju polovinu učinkovitosti vlakana dugog sijena.

Nedostatak

Ako nema dovoljno vlakana u obroku mogu se javiti acidoze i enterotoksemije (vidi poglavlje probavne i metaboličke bolesti). Početni znak nedostatka vlakna je opadanje masnoće za 1 do 2% tijekom nekoliko dana ili sindrom niske masnoće mlijeka.

BJELANČEVINASTE POTREBE MLIJEČNIH KOZA

Jedan od razloga držanja koza je proizvodnja visokovrijednih bjelančevina - aminokiselina za ljude. Bjelančevina ili protein se sastoje od blokova aminokiselina. Bjelančevina je nosilac života i osnovni sastojak

svake stanice tijela u kojoj se on mora stalno obnavljati i sintetizirati. Koze trebaju bjelančevine iz hrane za mikroorganizme buraga i aminokiseline za izgradnju bjelančevine tijela, mlijeka i ploda. Vlastita bjelančevina koze stvaraju iz aminokiselina apsorbiranih u crijevima (Metabolička bjelančevina = MB). U crijeva dođu iz buraga aminokiseline nerazgradljivih bjelančevina hrane i aminokiselina mikroorganizama buraga koje su one sintetizirale iz razgradljivih bjelančevina hrane. Koze, odnosno mikroorganizmi buraga, mogu ostvariti aminokiseline iz nebjelančevinastog dušika hrane.

Koze trebaju minimalno 7% SB u ST hrane da bi se održavale normalne funkcije buraga. Nedostatak bjelančevina u hrani prazni njegove rezerve iz jetre, krvi i mišića te čini životinju sklonijom obolijevanju. Manje od 6% SB u ST obroka koza dovodi do smanjenog uzimanja hrane, a time i do smanjenog unosa energije, minerala i vlakana. Dugotrajan nedostatak bjelančevina ili deficijencija uzrokuje zaustavljeni rast ploda, male porodne težine, sporiji rast kozlića i smanjenu proizvodnju mlijeka.

Uzdržne bjelančevinaste potrebe koza

Uzdržne bjelančevinaste potrebe u bjelančevini trebaju nadoknaditi neumitne gubitke bjelančevine iz tijela u obliku:

1. metaboličkog fekalnog N koji predstavlja oljuštene stanice probavnog trakta i njegov iznos ovisi o masi konzumirane ST.

2. urinarni N je gubitak N koji nastaje zbog poluživota bjelančevina tkiva.

3. gubitak izazvanog opadanjem dlake.

Giger (1987) zaključuje na temelju 49 ispitivanja bilanca N u suhих koza da uzdržani N iznosi 3.37 g MB/kM^{0.75} u koza hranjenih visoko bjelančevinaste obrokom. Na temelju sadašnjih spoznaja uzdržne bjelančevinaste potrebe mliječne koze iznose 2.5 g MB/kg^{0.75} (Sauvant i Morand - Fehr, 1989).

Uzdržne bjelančevinaste potrebe koze (MBu) iznose

$$MBu \text{ (g/d)} = 2.5 \times M^{0.75}$$

gdje je MB = metaboličke bjelančevine, M = masa koze u kg

Bjelančevinaste potrebe bređih koza

Bjelančevinaste potrebe mliječnih koza tijekom prva tri mjeseca graviditeta su identične uzdužnim potrebama. Međutim, nagli porast mase ploda tijekom 4 mjeseca zahtjeva za 60%, a 5 mjeseca za 120% veće bjelančevinaste potrebe od uzdržnih.

Potrebne metaboličke bjelančevine u 4. mjesecu bređosti

$$MB-4mj \text{ (g/d)} = MBu * 1.6$$

Potrebne metaboličke bjelančevine u 5. mjesecu bređosti

$$MB-b4mj \text{ (g/d)} = MBu * 2.2$$

Koze imaju slabu sposobnost mobilizacije tjelesnih bjelančevina u ranoj laktaciji. Uzima se da samo 4% od izlučene količine mliječnih bjelančevina potječe iz tjelesnih depoa. Kozje mlijeko sadrži u prosjeku 29 g bjelančevina /kg. Podataka o efikasnosti iskorištenja bjelančevina u proizvodnji mlijeka nema, ali se pretpostavlja da se bjelančevina iskorištava s učinkovitosti od 68% (Tamminga i Oldhman, 1980).

Dnevna količina MB za proizvodnju mlijeka s 2.9% bjelančevina je $(29/0.68) = 42.7$ g/kg.

Potreban MB za proizvodnju mlijeka (g/d)

$$MB \text{ (g/d)} = (SB/0.66) * PM$$

SB je sadržaj bjelančevina u g u 1 kg mlijeka

PM je dnevna proizvodnja mlijeka, kg/d

Uzima se da koze sanske pasmine čije mlijeko sadrži 2,9% bjelančevina trebaju 43 g MB/kg mlijeka, a Anglo nubijske koze koje imaju višu koncentraciju bjelančevina u mlijeku (3,6%) trebaju $36/0,68 = 53$ g MB/kg. Iznosena količina metaboličkih bjelančevina se dobije iz 200, odnosno 250 g suncokretove sačme (30% SB).

Dopušta se da koze iz tijela tijekom prvog tjedna mliječnosti mogu potrošiti 85 g/d MB ili iz rezervi mogu proizvesti do najviše 2,0 kg/d mlijeka. Drugi i treći tjedan do 25 g/d ili za proizvodnju 0,5 kg/d mlijeka. U četvrtom tjednu trebaju dobivati hranom onoliko bjelančevina koliko izlučuju mlijekom.

Potreban MB za promjene prirasta

Od četvrtog mjeseca koze priraštaju, u prosjeku, 40 g/d. Koza je po svojoj prirodi nemasno mesna vrsta životinja. Sadržaj bjelančevina u tijelu odrasle koze je 18% (Mc Dowell i Bowe, 1977). Učinkovitost iskorištenja apsorbiranih aminokiselina za sintezu mesa je 59%.

Za 40 g dnevnog prirasta koza treba $(40 * 0.18) / 0.59 = 12.2$ g MB/d.

Potreban MB za prirast

$$MBp \text{ (g/d)} = (DP * 0.18) / 0.59$$

gdje je DP dnevni prirast u g/d

Bređost

Tijekom prva tri mjeseca bređosti koza za rast ploda treba vrlo malo ili 7 g MB/d iznad uzdržanih potreba. Međutim, četvrti mjesec trebaju 31 g/d, a peti 62 g/d, a sve se može podmiriti sa 140 i 280 g/d suncokretove sačme.

MINERALNE POTREBE KOZA

Koze trebaju dobivati za obnovu, razvoj, plodnost i proizvodnju sedam makrominerala (Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S) te devet mikrominerala (Fe, Zn, Cu, Mn, Co, J, Se, F, Cr) iz obroka. Kao i za ostale tvari u hranidbi, važno je da koza unese onoliko količinu minerala koliko ugradi u tijelo i izluči, to jest da bude ravnoteža između unosa i iznosa minerala. Ako životinja dobiva manje minerala nego što treba javljaju se deficiti ili zdravstvene poremetnje, a ako unesu više minerala nego što joj treba javljaju se poremetnje koje mogu završiti smrću koze. Nedostatak mineralnih elemenata se definira kao vrijednost ispod koje se javljaju simptomi nedostatka (tablica 2), a toksična je količina minerala iznad gornje dopuštene razine u hrani. Optimalna je ona vrijednost koja nadoknađuje gubitke minerala uvećane za 5 do 10% kao čimbenik sigurnosti za promjenljivost potreba. Ovisno o mineralu, razlika između minimalne i maksimalno dopuštene koncentracije je vrlo promjenljiva. Na primjer za kobalt je 100 puta veća razlika između otrovne i minimalne koncentracije, a za bakar i selen ta razlika iznosi svega 3 do 5 puta.

Danas se znadu točne potrebe koza za Ca, P i S te od mikroelemenata za Cu, J i Mo. Potrebe za ostalim mineralima su interpolacija podataka od goveda i ovaca.

Tablica 3. Poremetnje uzrokovane nestašicom minerala u mladim koza

	Ca	P	Mg	Se	K	S	Fe	Cu	Mo	Co	Zn	Mn	I	NaCl
Usporeni rast	x	X	X	-	X	-	x	X	x	X	X	X	X	x
Gubitak apetita	x	X	X	-	X	X	x	X	x	X	X	-	x	x
Reprodukcijski poremećaji	x	X	-	X	-	X	x	X	-	X	-	X	x	-
Slabo leglo	x	X	-	X	-	-	x	-	-	-	-	X	x	x
Smanjena mliječnost	x	X	-	-	X	-	-	X	-	X	X	-	x	x
Opadanje dlake											X		x	
Slabokrvnost							x	X		X				
Nepravilno kretanje				X				X		X		X		
Oronulost-oslabljenost								x		X	X			
Srčani problemi				X										
Proljevi				X						X				
Zaduha				X										
Neredovito tjeranje												X		
Gušavost													x	
Toplotni stres					X									
Iskrivljenje papaka											X			
Porođajna pareza	x		X											
Jedenje kostiju		X												
Nastrani apetiti		X						x		X				
Gruba dlaka														x
Iskrivljenja kostura								x			X	X		
Spontani lom kosti								x						
Ukočeni hod								x			X	x	x	
Mrtvorođena jarad								x						
Trovanje			X											
Slabost, tupavost						X								
Bijeli mišić				X										

Mnogi autori u preporukama za koze uzimaju podatke dobivene na ovcama ili govedima, a što nije neophodno, osim u slučajevima kada nema podataka o mineralnim potrebama koza. Nadalje, mineralni sastav tkiva i mlijeka koza je jako različit između pasmina koza. Na sreću, male su razlike u mineralnom sastavu između Alpina i Sanske koze (Kessler, 1981) koje se uzgajaju u Hrvatskoj.

Mineralne potrebe su vrlo promjenljive i utvrđuju se na temelju (1) sadržaja minerala u jedinici mase tkiva i mlijeka, (2) koeficijenta stvarne apsorpcije pojedinog elementa i (3) mase koze, proizvodnje mlijeka, mase fetusa i dnevnom prirastu (Tablica 4).

Neto fiziološke potrebe za održavanje su određene izlučivanjem endogenih minerala tijela u fecesu i urinu. Podaci o neto potrebama koza u makromineralima (Ca, P, Mg, K i Na) i stupanj njihovog iskorištenja prikazani su skupno, a kao obrazac za izračunavanja dat je primjer s Ca.

Tablica 4. Prosječne vrijednosti neto potreba minerala i njihova apsorpcija u mliječnih koza (Kessler, 1991; Meschy, 2000*)

Vrsta potreba	Ca	P	Mg	K	Na
NP* uzdržne (mg/kg mase/d)	20	30	3, 5	50	15
NP bređost (g/kg fetusa)	11, 5	6, 6	0, 3	2, 1	1, 7
NP za mlijeko (g/kg mlijeka)	1, 25	1, 0	0, 14	2, 1	0, 4
NP za prirast do (g/kg)	9,4*	5,8*	0, 4	2, 4	1, 6
Iznad 32 kg mase (g/kg)			0, 4	0, 4	
Koeficijenti prave resorpcije (%)	30	65	20	90	80

*NP = neto potrebe

Kalcij

Uzdržne potrebe koze kalcijem

Neto uzdržne potrebe za kalcijem procjenjuju se na 20 mg/kg M/d. Iskoristivost Ca je niska i kreće se u rasponu od 20 do 43%, u prosjeku 30% (Tablica 4). Prema tome, dnevna količina Ca koja podmiruje uzdržne potrebe dobije se na sljedeći način:

$$\text{Ca (g/d)} = (0.020/0.3)*M$$

gdje je M masa koze u kg

Tako koza teška 65 kg za nadoknadu gubitaka Ca u fecesu i mokraći treba 4,3 g/d Ca, a što se podmiruje dnevnim davanjem 11 g vapnenca.

Proizvodnja mlijeka

Potrebnu količinu minerala za proizvodnju mlijeka je lakše odrediti u mlijeku nego u plodu i izlučevinama. U pravilu koze izlučuju u mlijeku višu koncentraciju kalcija i fosfora u ranoj laktaciji nego srednjoj i kasnoj laktaciji (tablica 5).

Tablica 5. Promjene sadržaja Ca i P u mlijeku koza tijekom laktacije

Stadij laktacije	Ca (g/L)	P (g/L)
Rana	1,40	1,05
Srednja	1,26	0,95
Kasna	1,15	0,89

Mlijeko Alpina i Sanskih koza u prosjeku sadrži 1.25 g Ca/kg. Između ove dvije pasmine mala je razlika u mineralnom sastavu mlijeka, pa se iste vrijednosti mogu koristiti za obje pasmine. Od pojedene količine Ca samo se 30% ugradi u mlijeko. Potrebna količina Ca u obroku za proizvodnju mlijeka je

$$\text{Ca(g/d)} = 1.25*(1/0.3)*PM$$

gdje je PM dnevna proizvodnja mlijeka u kg

Tablica 6. Prosječni sadržaj minerala u kozjem mlijeku (Gueguen, 1997)

Makrominerali	g u L	g /d	Mikroelementi	mg/L
Kalcij	1,26	4,2	Cink	3,8
Fosfor	0,97	1,50	Željezo	0,46
Kalij	1,90	2,1	Bakar	0,22
Natrij	0,38	0,48	Mangan	0,06
Magnezij	0,11	0,55	Jod	0,07
Klor	1,1	1,80	Selen	0,02

Bredost

Prema istraživanjima Peefer i Keunecke (1986) truplo novorođenog jareta sanske pasmine sadrži 11.5 g Ca/kg. Koeficijent iskorištenja Ca je 30%. Znatnije su potrebe na Ca u zadnja dva mjeseca trudnoće (4 i 5). Procjenjuje se da je prirast ploda u tom razdoblju 0.77 kg/tjedan ili 110 g/d.

Potreba Ca za trudnoću

$$\text{Ca (g/d)} = (11.5/0.3) \cdot 0.11 = 4.2$$

U pravilu iz kože prijeđe u kozlića 40 do 90 g Ca i 25 do 50 g P .

Prirast

Prosječni sadržaj Ca u prirastu kože je 10.7 g/kg.

Od 2. mjeseca laktacije prosječni prirast je 40 g/d.

Potrebna količina Ca za tjelesni prirast kože od drugog mjeseca laktacije:

$$\text{Ca (g/d)} = 10.5 \cdot (3.33) \cdot 0.04 = 1.4 \text{ g/d}$$

Obrok treba imati omjer Ca:P>2:1 da se spriječi pojava urolita.

Nedostatak

Početni nedostatak kalcija u obroku mliječnih koza dovodi do njegovog pražnjenja iz tijela bez smanjenja mliječnosti i sastava mlijeka. Ako nedostatak traje tjednima, opada mliječnost kože, a kada se radi oporavka doda veća količina kalcija u hranu koza, i tako se popune rezerve a zatim se poveća proizvodnja mlijeka.

Fosfor

Kako se utvrde potrebe za kalcijem tako se utvrde i za ostale makromineralne (tablica 4). Koze imaju manje neto uzdržne potrebe za P nego ovce i krave jer ga bolje recikliraju preko sline koja ga sadrži više. Neto gubici fosfora iz tijela su više određeni količinom pojedene suhe tvari nego masom kože te se potrebna uzdržna količina P izračuna prema sljedećem izrazu:

$$\text{P (g/d)} = 0,081 + 0,88 \cdot \text{KST}$$

gdje je P=fosfor; KST je dnevna konzumacija suhe tvari hrane.

Koze ugrađuju manje P u prirast nego ovce. Potrebna količina P za rast koze se najbolje izračuna iz prirasta praznog trupla koze (EBWG). Sadržaj P u prirastu koze se izračuna iz sljedeće jednadžbe

$$P \text{ (g/d)} = 0,44 + 6,89 \times \text{EBWG}$$

Ovo odgovara količini od 5,8 g P/kg prirasta

Potrebe ploda za P su znatnije tek zadnja dva mjeseca bređosti. Prazno truplo ojarenih kozlića sadrži 6,6 g P.

Koze bolje apsorbiraju P nego ovce i krave. Pri nedostatku P one ga bolje apsorbiraju (90%), a pri suvišku slabo (0,40%). Uzima se da pravilno hranjene koze apsorbiraju 70% od pojedene količine P.

Previše P u odnosu na Ca može izazvati urolite u jarčeva, osobito ako se hrane s puno koncentrata i malo voluminozne krme.

Nedostatak

Znakovi nedostatka P se javljaju kada njegova koncentracija opadne ispod 0,2% ST obroka. Znakovi manjka fosfora su: smanjeni rast ploda i ojarenih kozlića, smanjena je plodnost i uzimanje hrane. Mliječnost ne opada i sastav mlijeka se ne mijenja. Smanjuje se koncentracija pepela te Ca i Mg u kostima, a raste Zn, Fe, Cu, Mg i Mn u aorti i srčanom mišiću.

Sumpor

Koze trebaju aminokiseline sa sumporom za rast, mliječnost i proizvodnju dlake, a mikroorganizmi buraga trebaju sumpor. Potrebna koncentracija sumpora u obroku koza je 0,22 do 0,25% u ST. Količina S u obroku koza ovisi o količini nerazgradljivog, osobito nebjelančevinastog dušika. Omjer S/N treba biti 1:10.

Magnezij

Potrebna količina magnezija kao i ostalih makrominerala se lako izračuna iz tablice 4. U hrani mliječnih koza stalno mora biti magnezija u koncentraciji od 0,2 % ST obroka. Koze apsorbiraju samo 20% od pojedene količine magnezija i ne mogu ga izvlačiti iz kostiju kada ga nema dovoljno u hrani.

Nedostatak

Znakovi nedostatka Mg su odbijanje uzimanja hrane, prevelika osjetljivost i ovapnjenje mekanog tkiva. Naime, zbog nedostatka magnezija mikroorganizmi buraga lošije probavljaju vlaknastu krmu. Ozbiljan nedostatak se očituje kao pašna tetanija u visoko mliječnih koza.

Količinu magnezija u obroku koza treba povećati kada su koze na mladoj proljetnoj i jesenskoj ispaši koja zbog prevelike koncentracije kalija koči apsorpciju magnezija i izaziva hipomagneziju - pašnu tetaniju. Koze prije početka izlazaka na pašu treba hraniti sa sjenom. Dodavanje škroba (kukuruza) sprečava negativan učinak kalija na apsorpciju magnezija, to jest pojavu pašne tetanije u koza. Prevencija pašne tetanije je stavljanje 15% magnezij oksida (MgO) u mineralne dodatke.

Hrana jarčeva i kozlića treba sadržavati manje magnezija i fosfora nego koza radi sprečavanja pojave urolita.

Kalij

Koze trebaju oko 0,5% K ST hrane (tablica 4). Voluminozna krma, osobito gnojena, sadrži više koncentraciju kalija od potreba koza te ga ne treba dodavati u hranu. Nedostatak kalija je moguć tijekom zimskog razdoblja kada se koze hrane grubom krmom koja je siromašna kalijem.

Natrij i klor

Potrebna količina natrija i klora se izračuna iz podataka o težini koze, mliječnosti i težini ploda te podataka iz tablice 4. Koze odlično (80%) iskorištavaju natrij iz hrane. One vole sol i mogu pojesti bez opasnosti po zdravlje više soli nego što im treba natrija. Minimalna potrebna količina natrija je 0,15% u ST obroka. Kozama se daje kuhinjska sol u koncentraciji od 0,50% od ukupne suhe tvari u hranu ili 1,5% u koncentrat. Koze mogu pojesti do 5% soli kada imaju dovoljno vode na raspolaganju.

Nedostatak

Kada koze ne dobiju dovoljno Na opada uzimanje hrane za 6%, dnevni prirast za 20% i mliječnost za 32%.

Mikroelementi

Na temelju sadašnjih literaturnih podataka preporuka za potrebne količine mikroelemenata su temeljene na njihovoj koncentraciji u suhoj tvari obroka mliječnih koza. Potrebna koncentracija pojedinog mikrominerala date su na tablici 7 i nalazi se u sigurnosnim granicama između najmanje koja sprečava manjak i najviše dopuštene iznad koje se javljaju poremetnje. Koze bolje podnose suvišak Cu nego ovce.

Ovdje će biti iznesene samo specifičnosti o mikro-mineralnim potrebama koza po kojima se one razlikuju od krava i ovaca.

Cink

Koze trebaju 50 mg Zn/kg ST obroka (tablica 7). Koze nemaju velike zalihe Zn te ga stalno moraju primati hranom.

Opći znaci nedostatka cinka se javljaju kada hrana sadrži manje od 10 mg/kg ST Zn i na njega su osjetljivije muške od ženskih životinja. Znakovi nedostatka Zn u koza su: ukočenost zglobova, ispadanje dlake, neumjereno slinjenje, oticanje papaka i drugih rožnatih izraslina. Isto tako, javlja se gubitak težine i odbijanje uzimanja obroka. Nedostatak cinka u jaraca uzrokuje gubitak spolnog žara i zakržljanje testisa. Koze ne smanjuju mliječnost, ali za 50% smanjuju koncentraciju Zn u mlijeku.

Bakar

Procjenjuje se da koze trebaju 8 do 10 mg Cu/kg ST obroka (tablica 7). One su manje osjetljive na suvišak Cu nego ovce jer ga mogu malo pohraniti u jetri. Međutim, kozlići su jako osjetljivi na njegov nedostatak koji dovodi do oštećenja kostiju prednjih nogu, teturavog hoda i usporenog rasta. Isto tako javljaju se u svih preživača proljevi, makrocitična anemija i srčane greške.

Selen

Koze trebaju 0,2 do 0,3 mg/kg ST obroka Se (tablica 7). One ga bolje apsorbiraju nego ostale mikromineralne neovisno od spoja selena. Oko 3% od pojedene količine Se se veže na kazein kozjeg mlijeka. Nedostatak Se se javlja kada ga hrana sadrži manje od 0,02 ppm. Na nedostatak Se i vitamina E su osjetljivi kozlići kod koji se javlja bolest bijelih mišića, degeneracije srčanih mišića i ošita. U starijih kozlića i odraslih životinja se nakon nagle fizičke aktivnosti javlja ukočenost zadnjih nogu.

Tablica 7. Preporučene koncentracije mikroelemenata u suhoj tvari obroka koza (Meschy, 2000).

Mikroelement	Koncentracija mg/kg ST
Željezo	30 – 40
Bakar	8 - 10
Kobalt	0.1
Jod	0.4 - 0.6
Mangan	40
Cink	50
Selen	0.2
Molibden	0.1

Kobalt

Koze su manje osjetljive na nedostatak kobalta nego drugi preživači. Unatoč tome daje im se ista količina Co (0,1 mg/kg ST) kao i drugim preživačima (tablica 7).

Jod

Koze imaju veće (0,4 do 0,6 ppm) potrebe za jodom nego ostali (0,2 ppm) preživači (tablica 7). Tako se gušavost u koza javlja ako hrana sadrži koncentraciju joda koja je dovoljna za krave (0,3 mg/kg ST obroka) ali je nedovoljna za njih. Visoko mliječnim kozama treba dati dvostruko više (0,4 do 0,6 mg/kg ST) nego kravama. Manjak se javlja kada koncentracija joda opadne na manje od 30 mg u kg suhe tvari bijele dlake koza. Najizraženiji znak nedostatka joda je gušavost u mladim životinja, a štitnjača može narasti na veličinu koja se osjeti opipom. Rast dlake se usporava ili prestaje, smanjuje se proizvodnja mlijeka. Ojareni kozlići su slabi, atoničnih udova, bezvoljni, ne sisaju i na kraju ugibaju. Odrasli mužjaci nemaju izražen spolni žar i loša je kakvoća sperme. U odraslih koza se javlja loša koncepcija i zaostajanje posteljice.

Molibden

Djelovanje suviška Mo u preživača je bolje poznato od nedostatka jer previše molibdena zajedno sa sumporom smanjuje topljivost bakra u probavilu što smanjuje njegovu apsorpciju. Međutim, koze su više osjetljive na nedostatak Mo od goveda i ovaca i podnose njegovu znatno višu razinu u hrani. Zato se preporuča više od 0,1 ppm ST obroka mliječnih koza. Koze toleriraju do 300 mg Mo/kg ST, a ovce samo 30 mg/kg ST.

Nedostatak Mo u koza uzrokuje smanjeni rast životinja, narušenu reprodukciju i povećani mortalitet.

VITAMINSKE POTREBE KOZA

Vitamini su sastojci hrane koji trebaju kozama za bitne tjelesne procese. Potrebe u vitaminima za koze nisu posebno specificirane u sadašnjem normativima. Ako su i izražene, one predstavljaju više adaptaciju vitaminskih potreba ovaca i krava, a manje rezultate znanstvenih istraživanja na kozama.

Iz dostupne literature jedino Volker i Steinberg (1981) iznose potrebe koza u vitaminima topivim u masti (tablica 8). Smatra se da odrasle koze kao i drugi preživači dobivaju dovoljno vitamina B kompleksa i vitamina K iz mikroorganizama preživača.

Beta karotin

Beta karotin, neovisno od njegove funkcije kao sirovine za sintezu vitamina A, je snažan antioksidant koji povećava sposobnost neutrofila za ubijanje uzročnika infektivnih bolesti. Nadalje, beta karotin smanjuje pojave infekcija mliječne žlijezde i mastitis. Ostale funkcije su vezane uz vitamin A.

Vitamin A

Koze trebaju 2500 – 11000 ij vitamina A dnevno (tablica 8). Hrana ne sadrži vitamin A, ali ga životinja može stvoriti iz beta karotina koji je sastojak zelene lisnate krme. Zato koze, koje su bile na paši, stvaraju i skladište vitamin A u količini koja je dovoljna za podmirenje više mjesečnih nestašica tijekom ne pašnog razdoblja.

Tablica 8. Dnevne potrebe vitamina u koza

Vitamin	Dnevna količina
Beta karotin	
Vitamin A (IJ/d)	3500 – 11000
Vitamin D (IJ/d)	250 – 1500
Vitamin E (mg/d)	50 – 80

Nedostatak vitamina A uzrokuje orožnjavanje pokrovnog tkiva dišnog, probavnog, mokraćnog i rasplodnog sustava kože. Dodatni znakovi nedostatka su: podložnost zaraznim bolestima, loš razvoj kostura, abnormalno leglo, loš vid osobito za slabog osvjetljenja.

Vitamin D

Vitamin D je sirovina za sintezu hormona 1,25 hidroksivitamina D koji regulira metabolizam kalcija.

Koze trebaju 250 do 1500 IJ/d vitamina D. Kada se drže na otvorenom u vrlo sunčanom podneblju ne moraju primati dodatni vitamin D iz hrane. Isto vrijedi kada se hrane sa sijenom sušenim na suncu. Kada se drže u staji i hrane s dosta krepke krme u obrok bi trebalo dodati 400 do 600 IJ/d vitamina D, ovisno o trajanju izloženosti koza suncu i količini sijena u obroku.

Nedostatak vitamina D može uzrokovati smanjenu mineralizaciju kostiju što dovodi do rahitisa kod kozlića i do osteomelacije kod odraslih koza. Rahitis se kod kozlića očituje povećanim i bolnim zglobovima, isto tako lako se napipa rebreni zglob. U koza se javlja šepavost i lomovi zdjelice.

Vitamin E

Vitamin E je u mastima topljivi stanični antioksidant. Potrebnu količinu vitamina E koze mogu podmiriti iz svježih voluminoznih krme koja ga sadrži 80 do 200 mg, ali njegova koncentracija opada 20 do 80% u silažama i sijenu od istih trava. Zato ga treba dodavati u hranu visoko bređih koza te kozlića. Povećane razine vitamina E u obroku koza u tranziciji smanjuju infekcije vimena i kliničkih mastitisa, povišuju plodnost i imunitet.

Niacin (PP)

Visoko mliječne koze imaju povišene potrebe za nekim vitaminima iz B skupine kada se hrane s visokim udjelom žitarica u obroku.

Neka istraživanja pokazuju da se pojava ketoza ili acetonemije može spriječiti ili ublažiti dodavanjem niacina. Učinak dodavanja niacina je dobar kada obrok sadrži dosta kukuruza jer je on siromašan triptofanom iz kojeg nastaje niacin.

Tiamn (B₁)

Koze ga trebaju nešto više kada se hrane s previše žitarica jer njegov nedostatak izaziva sljepoću.

Piridoksin (B₆)

Kada se koze hrane sa previše koncentrata tada trebaju dodatke i ovoga vitamina jer se može pojaviti anemija.

VODA

Dvije trećine tijela koze je voda. Za 1 litru mlijeka koze trebaju 1,43 litre vode. Prije poroda koze trebaju 3 l/d, a nakon njega 7.5 L/d. Koze unutar normalne temperature i vlažnosti piju 4 kg vode po kg pojedene suhe tvari. Temperature više od 30°C povišuju, a ispod 5°C smanjuju pijenje vode. Nedostatak vode izaziva smanjeni unos hrane i mliječnost, ali povišuje probavu hrane.

Koza pije tijekom jela i neposredno nakon mužnje kada joj je stalno na raspolaganju pitka voda. Ako nema tekuće vode, onda kozama treba dva puta dnevno davati svježu vodu. Koze su jako osjetljive na kakvoću vode i odbijaju piti vodu zagađenu fecesom i mokraćom. Međutim, istovremeno koze najradije defeciraju i uriniraju u vodu te pojilice moraju biti građene tako da sprečavaju zagađenje ekskrementima. Koze će rijetko kada piti toplu, a rado hladnu vodu. Voda uvijek mora biti čista, nezaražena i davana iz čistih posuda.

HRANA I MLIJEČNOST

Sažeto će se iznijeti bitne činjenice o utjecaju hranjivih tvari na sastav kozjeg mlijeka.

Energija

Visoko mliječne koze povisuju mliječnost s porastom koncentracije energije do:

9,4 do 10 MJ ME u ST 3. do 5. mjeseca laktacije

8,8 do 9,4 MJ ME u ST 5. do 7. mjesec laktacije

Pri davanju velikih količina žitarica mora se paziti da njihov udio u suhoj tvari obroka ne prijeđe 60%. Naime, s porastom udjela koncentrata u obroku, koze smanjuju uzimanje voluminozne krme. Svaki kilogram koncentrata iznad 1 kg smanjuje uzimanje voluminozne krme 0,5 do 0,6 kg ST.

Bjelančevine

Sastavom hrane se malo može promijeniti u koncentraciji bjelančevina u kozjem mlijeku. Međutim, može se povećati proizvodnja mlijeka i tako količina ukupno proizvedenih bjelančevina. U obroku koza koji sadrži do 15% bjelančevina u suhoj tvari razgradljive bjelančevine može biti jedini izvor bjelančevina. U obroku s 18 do 20% bjelančevina razlika bjelančevina mora potjecati iz izvora nerazgradljivih bjelančevina kao što je protektirana soja ili kukuruzno glutensko brašno. Previše bjelančevina, osobito ureje, povisuje koncentraciju ureje u mlijeku i smanjuje kakvoću prerade u sir.

Davanje kozama energetske krmiva ili zrnjevlja žitarica povisuju sadržaj bjelančevina u mlijeku za 0,1 do 0,5%.

Mliječna mast

S porastom udjela voluminozne krme u obroku raste masnoća mlijeka, ali može opasti mliječnost visoko mliječnih koza na početku laktacije. Nema razlike u sadržaju mliječne masti u mlijeku koza hranjenih istim količinama, sijena, zelene krme ili silaže. Ako nema dovoljno voluminozne krme u obroku onda se dodaje natrijev bikarbonat (40 g/d) i magnezijev oksid radi povećanja razine masti u mlijeku. Soda birarbona povisuje sadržaj mliječne masti za 0,5%.

Krma siromašna mastima (kao što su: staro sijeno, slama, repa, travne silaže, nusproizvodi uljarica i ječam) smanjuje za 0,5% masnoću mlijeka.

Dodatak masti, ulja te osobito kalcijevih soli masnih kiselina povisuje mliječnost za 0,5% mm bez smanjenja razine bjelančevina u mlijeku.

Više od 55% ST koncentrata ili premalo dugog sijena smanjuje masnoću, ali povisuje mliječnost i koncentraciju mliječnih bjelančevina.

HRANIDBENE I METABOLIČKE BOLESTI

Greške u hranidbi dovode do probavnih i metaboličkih poremetnji od kojih su najčešće: toksemija graviditeta/ketoza, mliječna groznica, acidoze, uroliti, posthitis, bolest bijelih mišića i poliencefalomalacija. Poznavanje čimbenika koji dovode do pojave poremetnje i prepoznavanje prvih simptoma bolesti sprječava ili smanjuju štete od ove bolesti.

Toksemija graviditeta/ketoze

U koza se češće javlja toksemija graviditeta nego ketoze. Potrebe koze se naglo uvećavaju zadnjih šest tjedana gravidnosti zbog naglog porasta ploda i prva četiri tjedna laktacije zbog visoke proizvodnje mlijeka.

U tom razdoblju koza ne može pojesti dovoljno hrane da podmiri narasle potrebe za energijom, glukozom i aminokiselinama, te troši tjelesne bjelančevine i mast. Kao posljedica nepotpune razgradnje masnih kiselina stvaraju se ketonska tijela koja se nalaze u krvi. Čimbenici koji pogoduju razvoju ove poremetnje su nepravilna hranidba (nedovoljna količina i kakvoća obroka) kao i nedovoljno uzimanje hrane, odnosno nizak unos hranjivih tvari zbog vanjskih čimbenika te bolesti životinje.

Podržavanjem što veće konzumacije hrane tjedan prije i tjedan poslije jarenja smanjuje se oštrina negativne bilance energije i njeno trajanje. Obrok koza se treba sastojati od 35% koncentrata i 65% voluminozne krme. Plodne koze sklone većem broju jaradi na paši treba nadohranjivati sa zrnjevljem žitarica. Negativna bilanca energije koza se može ublažiti (1) spriječavanjem debljanja koza (2) izbjegavanjem naglih promjena sastava obroka i hranjenjem ukusnom hranom. Ketoza se može spriječiti dodavanjem 2 do 5 g niacina što smanjuje koncentraciju ketona u krvi. Isto tako, dodaje se 60 ml kroz tri dana propilen glikola ili soli propionske kiseline u krmne smjese.

Mliječna groznica

U ranoj laktaciji koze nisu sposobne apsorbirati dovoljno kalcija da bi zadovoljile potrebe, te je njegova mobilizacija iz kostura normalna i neizbježna pojava. Drži se da koze mogu mobilizirati manji dio kalcija iz tjelesnih rezervi, a njegovo povećano dodavanje u obrok ne rezultira povišenom razinom ionskog kalcija u krvi te koza uzima kalcij iz mišića gdje on djeluje u stiskanju mišića. Zbog nedostatka ionskog kalcija u krvi javlja se slabije grčenje mišića, osobito glatkih. Zato je potrebno omogućiti kozama da mobiliziraju kalcij iz rezerve u kostima prije jarenja i obnoviti potrošeni dio u drugom dijelu laktacije.

Mliječna groznica se javlja u visoko mliječnih koza tri tjedna nakon jarenja i znatno je rjeđa od ketoze.

1. Mliječnu groznicu uzrokuje naglo pražnjenje ionskog kalcija iz krvi u mlijeko bez zadovoljavajuće nadoknade putem (1) povišene apsorpcije iz buraga i crijeva ili reapsorpcije iz kostiju.
2. Gubitak ionskog kalcija se mora nadoknaditi ili povećanom apsorpcijom iz buraga i crijeva ili reapsorpcijom iz kostiju.
3. Gubitak ionskog kalcija iz krvi koza kompenzira se njegovim izvlačenjem iz mišića što dovodi do mliječne groznice.

Simptomi

Postoje tri razvojna stadija hipokalcemije ili mliječne groznice. Prvi simptomi su velika uzbuđenost i osjetljivost, drhtanje mišića i trzanje što sve zajedno kratko traje. Ovi simptomi se ne moraju uvijek pojaviti, ali dovode do drugog stadija koje se očituje ležanjem, oslanjanjem na stražnje noge i nekoordiniranim hodanjem. Mišićna aktivnost je smanjena i životinja ne balega niti urinira, smanjena je učestalost preživanja, disanje je plitko i sporije je kucanje srca. Mišićna slabost napreduje i u trećem stadiju glava leži sa strane, razvijaju se nadami i otkucaji srca postaju slabi. Smanjena srčana aktivnost smanjuje cirkulaciju i životinja postaje hipotermična. Smrt nastupa kao posljedica nadama, eventualno zaustavljene respiratorne aktivnosti ili preslabe srčane aktivnosti.

Nadalje, razina Ca u serumu opada ispod 1,7 mmol/L.

Tretman manjka

Uobičajeno je mliječnu groznicu liječiti injekcijom 20 ili 40 % w/w otopine kalcij borogluconata.

Prevenција

Svrha hranidbe u prevenciji je smanjiti pojave i intenzitet mliječne groznice upotrebom različitih metoda i njihovih kombinacija u hrani od slučaja do slučaja.

Hrana

Preporuča se da koze u suhostaju dobiju malo kalcija i fosfora, a nakon jarenja puno kalcija i fosfora. Koze hranjene niskom pa visokom razinom Ca daju i oko 1 kg/d više mlijeka tijekom prva tri tjedna laktacije. Gornja dopuštena razina Ca u hrani koza u suhostaju je 0,25% što se postiže hranjenjem s cijelim biljkama i žitaricama (kukuruzovina, silaža kukuruza, pšenice ili zobi) koje sadrže niski 0,15 do 0,24% Ca ST. Nakon jarenja se daje krma bogata kalcijem kao što je lucerna i vapnenac.

Visoke razine vitamina D₃.

Porast koncentracije vitamina D₃ ili njegovih metabolita u krvi povisuje njegovu apsorpciju iz buraga i crijeva, te reapsorpciju iz kostiju. Kozama se daju visoke razine vitamina D₃ 3 do 5 dana prije jarenja. Problem je ako se koze ojure ranije ili kasnije od očekivanog datuma. Prerano ojurene koze su kratkotrajno (<3 d) dobivale vitamin D₃ i nisu imale vremena da povise apsorpciju Ca. Prekasno ojurene koze su dobile povišenu razinu Ca prekasno, a ponovna aplikacija visokih doza vitamina D₃ koči proizvodnju PTH i može biti toksična.

Omjer Ca i P

Što je omjer Ca:P bliži 1,5:1 to je bolja apsorpcija Ca. Kako osnovi obrok ima omjer 2:1 on bi u mineralnom dodatku trebao biti 1:1 (Na primjer: 2,0% Ca i 2,0% P). Ne smije biti velika količina niti kalcija niti fosfora u obroku jer ona dovodi do smanjenja apsorpcije Ca.

Bilansa kationa i aniona.

Istraživanja su pokazala da alkalični obrok povisuje, a kiseli smanjuje učestalost mliječne groznice.

Kiseli-anionski obrok (1) smanjuje mliječnu groznicu na manje od 4%, (2) povisuje proizvodnju mlijeka i (3) smanjuje zadržavanje placente.

Da bi se dobio željeni OBROK mora se

- (1) analizirati krma na sadržaj Na, K, Cl i S što je teže. Lakše je mjeriti pH mokraće koji bi nakon primjene anionskih soli trebao biti 5,5 do 6,5
- (2) dodavati u obrok anionske soli kao što su MgSO₄, CaSO₄, (NH₄)₂SO₄, NH₄ Cl i CaCl₂ u osrednjoj količini.
- (3) Isto tako, bolji je učinak anionskih soli ako je 1,2 do 1,5% Ca ST obroka .
- (4) Moraju se izbaciti iz obroka sve soli Na i K
- (5) Anionske soli su loše ješnosti te ih treba davati pomiješane sa atraktantima.

U praksi se pokazalo dobrim davanje 113,5 g MgSO₄ + 113,5 g NH₄ Cl ili druga kombinacija tih soli.

NE DAVATI ANIONSKE SOLI KADA JE SADRŽAJ Ca U HRANI NIZAK!

Enterotoksijemija

Enterotoksijemija ili bolest prežderavanja uzrokuju toksini *Clostridium perfringens*, a uvjetovana je acidozom, koja je opet posljedica prežderavanja koza. Koze svih uzrasta mogu oboliti (1) kada im se naglo promjeni sastav obroka, (2) kada gladne koze imaju slobodan pristup ukusnoj lako probavljivoj hrani (koncentrati), (3) kada se koze hrane obrokom s nedovoljno dodanim kalcijevim solima, (4) kada obrok ne sadrži dovoljno vlakana, odnosno voluminozne krme. Očituje se smanjenom masnoćom mlijeka, proljevima, depresijom, nekoordiniranim hodanjem, zastojem probave, komom i smrti. U kozlića se sprečava tako da nikada nisu gladni i obrok im se ne daje u jednom hranjenju već u više dnevnih obroka. Količinu koncentrata u ranoj laktaciji treba ograničiti do 60% ST obroka radi sprečavanja acidoza. Dodavanje u hranu

natrij bikarbonata i magnezij oksida, kao i grube krme, sprečava acidoze, a time i enterotoksemije. Isto tako, kozama treba sastavljati krmne smjese koje sadrže ljuske suncokreta ili soje, sačmu suncokreta, zob i sušeni pivski trop.

Uroliti

Uroliti ili mokraćni kamenci se javljaju u jarčeva kada se hrane s previše zrnjevlja žitarica koje je bogato fosforom, a siromašno kalcijem i kalijem. Uroliti se češće javljaju u stajskom držanju i intenzivnoj hranidbi nego na paši jer je ona bogata kalcijem. Omjer kalcija i fosfora u hrani koza bi trebao biti 2:1. Da bi se dobio ovaj omjer koze treba hraniti sijenom trava. Dodavanje 4 do 5% soli u hranu promovira mokrenje. Zakiseljavanje obroka s 2% amonij klorida ili kalij klorida sprječava pojavu urolita.

Poliencefalomalacija

Poliencefalomalacija je neurološka bolest uzrokovana nedostatkom tiamina ili vitamina B₁. Vitamina B₁ sintetiziraju mikroorganizmi buraga u količini koja je dovoljna za sve vrste i kategorije koza. Međutim, kada u obroku koze ili kozlića prevladava hrana s previše škroba iz zrnjevlja žitarica, smanjena je mikrobiološka sinteza ili aktivnost vitamina B₁. Blaže oblike encefalomalacije u koza može izazvati i davanje prevelike količine amproliuma protiv kokcidioze, previše sumpora u hrani te paša preslice.

Nedostatak tiamina dovodi do nakupljanja nekih kiselina koje uništavaju sivu tvar mozga. Koze imaju oslabljen vid, teturaju, grče im se mišići i neumjereno sline. Visoko podižu glavu, prednje noge su ukočene i životinja leži zabacujući leđa. Istovremeno se javljaju probavne smetnje.

HRANA

Paša

Paša je najjeftinija i najprirodnija hrana za koze. Prirodni pašnjaci i pustopoljine prekriveni sa svim vrstama biljaka dobar su izvor hranjivih tvari za koze koje jedine među domaćim životinjama mogu znatan dio hranidbenih potreba zadovoljiti brstom, grmlja, šiblja i lišća niskog drveća. Naime, mekano lišće i plodovi grmlja često sadrže preko 20% bjelančevina, bogati su mineralima i imaju više energije nego zob. Mana grmlja su obrambene tvari i sekundarni metaboliti koji odbijaju životinje od njihove konzumacije, toksični su i izazivaju osjećaj bolesti u koza. Među sekundarnim metabolitima grmlja su tanini, terpeni, fenoli, monomaini i drugi. Koze koje su pri konzumaciji niskog raslinja osjetili bol i mučninu izbjegavaju uzimati biljke koje ih sadrže i prenose ovo iskustvo na svoje potomstvo. Zajednička ispaša koza, ovaca, goveda i jelena u odgovarajućem broju omogućuje ujednačenu defolijaciju svih biljnih vrsta, a time očuvanje i raznolikosti biljnog pokrova ispaše.

Na intenzivnim pašnjacima dolazi do izražaja sposobnost koza da odaberu ili odbiju uzimati pojedine biljke ili dijelove biljaka. Paša najbolje zadovoljava potrebe koze za traženjem i odabirom hrane. Koze preferiraju, odnosno sklonije su jesti :

- Više travu nego djetelinu
- Radije brste nego pasu.
- Radije traže hranu na grubom i strmom nego na ravnom i mekanom
- Radije pasu na rubovima nego u sredini pašnjaka
- Prvo pasu vrhove, a zatim donje dijelove biljke

U pravilu, koze na intenzivnoj paši pojedu za 20 do 30% manje krme nego da se krma pokosi i ponudim im se u staji. Koza pojede 0,5 do 1,2 kg suhe tvari dnevno i ostavi preko 60% od ponuđene količine hrane.

Koze najviše pojeduju kada paša ima prinos:

8 do 9 kg ST/grlu u ranoj laktaciji tada jedu 3,0 do 3,3 kg ST/d

6 do 7 kg ST/grlu u kasnoj laktaciji tada jedu 1,7 do 2,0 kg ST/d

Poželjna visina paše iznosi 8 do 12 cm iznad tla.

Kada količina paše opadne ispod 1000 kg/ha koze prestaju jesti.

Davanje hrane u staji i nadopuna koncentratom je najbolji način za postizanje maksimalne mliječnosti koza. Na intenzivnim pašnjacima jedino držanje unutar električne ograde osigurava maksimalno iskorištenje tratine. Ograda se pomiče dnevno. Na ovakvim pašnjacima bolje je napasivati koze nakon goveda i ovaca.

Loša paša

Koze zbog sposobnosti hodanja i penjanja bolje iskorištavaju loše pašnjake nego krave i ovce. Na siromašnoj paši koze prijeđu za 50 do 80% veću udaljenost u traženju krme nego ovce i krave. Na dobrom pašnjaku koze podmiru 40 do 70% od potreba tijekom ljeta i 20 do 40% tijekom zime. Zato im se tijekom sušnog ljetnog razdoblja i tijekom zime mora davati dodatna hrana. Tijekom proljeća i jeseni koze trebaju izgraditi rezerve kondicije koje će trošiti tijekom zime i ljeta.

Voluminozna krma (sijeno, silaže, pokošeno grmlje) može se davati kozama odvojeno ili pomiješano s koncentratnom krmom.

Sijeno

Sijeno je najbolja krma za koze od čijeg se mlijeka prave sirevi. Koze radije jedu sušenu nego siliranu voluminoznu krmu.

Visoko mliječnim kozama na početku laktacije mora se davati visoko hranjivo (>18% SB, < 18% SV) lisnato, zeleno sijeno, najbolje od leguminoza. Kozama se u krmne smjese stavljaju vlaknasti koncentri kao što su dehidrirana lucerna, ljuska soje ili pamuka,

Osobito su sklone aromatičnom sijenu prirodnih planinskih pašnjaka. Među vrstama krmnog bilja od kojih se pravi sijeno, one preferiraju jesti lucernu, crvenu djetelinu, kukuruz, leću, klupčastu oštricu, talijanski pa engleski ljulj. Manje jedu vlasulje i mačji repak te ne vole bijelu djetelinu. Koze mogu pojesti znatnu količinu umjetno sušene trave. Peletirane trave jedu 121 g/kg težine> lucerna 84 g/kg> sijeno livadno 75 g/kg> slama 50 g/kg

Koze ne jedu staro, prljavo, pljesnivo i zaraženo sijeno. Najbolja je kombinacija sijeno sa silažom kukuruza i trava.

Silaže

U Francuskoj su silaže glavna hrana mliječnih koza. Dobro silirana silaža kukuruza, cijelih biljki žitarica, trava i lucerne su vrsna hrana za visoko mliječne koze na početku laktacije. Problemi sa silažom kukuruza, acidoze, enterotoksemije – prejedanje škrobom, listerioza u silaži kukuruza i baliranim silažama zaprljanim zemljom. Isto tako, mogu se javiti u pljesnivim silažama mikotoksini koji uzrokuju pneumonije u koza. Mladim kozlicama se do 6 do 8 tjedna starosti ne daje silaža jer može izazvati probavne smetnje i proljeve.

Kupusnjače

Koze vole jesti kelj i kupus zbog njihove visoke ukusnosti. Međutim, njihov udio u suhoj tvari obroka ne smije biti veći od 30% jer može dovesti do smanjene apsorpcije joda (gušavost) i do pucanja eritrocita – anemije. Nadalje, prevelika količina kupusnjača može mlijeku dati miris na ribu, te ih treba pohraniti kozama prije ili poslije mužnje.

Krepka krma

Kada hranjive tvari iz voluminozne hrane ne zadovoljavaju potrebe koza, dodaju se krepka ili koncentratna krmiva. Prosječni udio pojedinog krepkog krmiva u krmnim smjesama prikazan je na tablici 14. (u prilogu).

Energetska krmiva

Zrnjevlje žitarica je najbolji izvor energije za koze. Koze vole jesti cijelo ili lomljeno zrnjevlje žitarica. Žitarice treba davati u više od tri obroka i nakon voluminozne krme. Melasa, sitnozrne žitarice i dio kukuruza su odličan izvor energije za koze koje se hrane zelenom krmom, pašom ili silažama. Prevelika količina može izazvati kisele acidoze, enterotoksemije i sindrom niske masnoće mlijeka. Zato se koze moraju navikavati nekoliko dana na lako probavljive ugljikohidrate iz žitarica, a njihova količina u obroku ne smije prelaziti 35% u suhoj tvari obroka.

Nbjelančevinasti dušik

Koze, odnosno mikroorganizmi buraga stvaraju aminokiseline iz bjelančevinastog izvora dušika kao što su spojevi ureje. Odrasle koze sa zdravom probavom dobro iskorištavaju nebjelančevinaste izvore dušika sve dok oni ne prelaze 30% od ukupnih bjelančevina u obroku ili do 3% u mješavine žitarica. Nbjelančevinasti dušik se dodaje obroku s malo bjelančevina (gruba krma) tako da ga povisi do 12% u suhoj tvari. Ako obrok sadrži više od 12% bjelančevina u njega se ne dodaju nebjelančevinasti izvori dušika. Istovremeno dodavanje lucerne, sumpora, melase i vitamina A s urejom snažno povisuje njenu ugradnju u aminokiseline mikroorganizama buraga. Ureja i drugi nebjelančevinasti izvori dušika ne smiju se dodavati kozama na paši, kada se hrane silažom mladih trava i kada se hrane sirovim mahunarkama (grašak i soja).

HRANIDBENA STRATEGIJA

Visoko mliječne koze se hrane sukladno ciklusu od 12 mjeseci, od čega je koza 10 mjeseci mliječna, a dva mjeseca suha. Kako se vidi iz grafikona 1. mliječnost koze raste do 6 do 8 tjedna nakon jarenja i dnevna mliječnost iznosi 0,5% od ukupne mliječnosti, a zatim opada 2,5% tjedno. Prvojarke dosižu maksimum jedan tjedan kasnije nego starije koze. Tijekom tri mjeseca mliječnost ostaje stalna, a zatim opada. Koze daju mlijeko 10 mjeseci, a suhostaj je zadnja dva mjeseca gravidnosti. Koze se mogu musti neprekinuto i dvije godine, ali je tada manja mliječnost.

Koze

Parenje

Jarice se pare sa 7 mjeseci starosti pri težini od 30 do 45 kg ili 60% od mase odraslog jarca. Jarčevi bi trebali rasti 150 g/d. Daljnji rast jarica je rast ploda. Poželjna kondicija je 2,5 do 3,0. Ako je kondicija slabija tada se koze obilnije hrane, a ako su debele slabije.

Gravidnost

Prema hranidbenim potrebama gravidnost se dijeli na dva razdoblja: (1) rani graviditet od začeca do 3 mjeseca kada koza daje mlijeko i (2) kasni graviditet zadnja dva mjeseca prije jarenja kada se koza ne muze (tablica 9).

Koze u prva tri mjeseca bređosti proizvode malo mlijeka i mali je rast ploda pa ih treba hraniti jeftinom, ali kvalitetnom voluminoznom krmom. Koze bi trebale jesti najmanje 17 g ST iz voluminozne krme po kilogramu težine.

Što više voluminozne krme jedu u bređosti to će više ukupne hrane pojesti tijekom laktacije. Za svakih 100 g sijena prije jarenja koza jede 45 g suhe tvari više nakon jarenja.

Tablica 9. Dnevne preporuke za gravidne koze (INRA, 1989)

Tjelesna masa, Kg	Fiziološko stanje	Dnevne potrebe			Kapacitet uzimanja hrane	
		NEL MJ	MB, g	Ca, g	P, g	ST, kg
40	Uzdržne i rana gravidnost	4,12	37	3,0	2,0	1,07
	4. mjesec graviditeta	4,76	57	5,0	2,5	1,07
	5. mjesec graviditeta	5,33	77	7,0	3,0	0,97
50	Uzdržne i rana gravidnost	4,90	43	3,5	2,5	1,2
	4. mjesec graviditeta	5,61	67	6,0	3,1	1,2
	5. mjesec graviditeta	6,25	91	8,5	3,7	1,09
60	Uzdržne i rana gravidnost	5,61	50	4,0	3,0	1,33
	4. mjesec graviditeta	6,39	79	7,0	3,8	1,33
	5. mjesec graviditeta	7,17	107	10,0	4,5	1,21
70	Uzdržne i rana gravidnost	6,32	56	4,5	3,5	1,47
	4. mjesec graviditeta	7,17	90	8,0	4,4	1,47
	5. mjesec graviditeta	8,02	123	11,5	5,3	1,34
80	Uzdržne i rana gravidnost	7,10	62	5,0	4,0	1,60
	4. mjesec graviditeta	7,95	102	9,0	5,0	1,60
	5. mjesec graviditeta	8,73	141	13,0	6,0	1,46

Kozama se daje 1,5 kg sijena dnevno ili oko 4,5 kg silaže trava ili 4 kg silaže kukuruza. Dodaje se krmna smjesa sa 16% SB u količini od 0,2 kg/d. Ako se ne daje krmna smjesa, tada se kozama daje injekcija vitamina E i selena.

Zadnji mjesec bređosti treba povećati količinu energije na 4,2 MJ NEL/d, a sadržaj bjelančevina na 14% u suhoj tvari. Siromašna hranidba u zadnjem dijelu gravidnosti dovodi do rađanja lagane i slabe jaradi, male proizvodnje mlijeka (i kolostruma) nakon jarenja i pojave porođajne toksemije koza.

Koze u kasnoj bređosti ne bi smjele jesti više od 6 g Ca i 4,2 g P radi sprečavanja pojave mliječne groznice.

Kondicija

Kondicija određuje količinu hrane u suhostaju, ona mora do trećeg mjeseca bređosti biti između 2,5 i 3,0.

Mršave su koze čija je kondicija niža od 2,5. Ovim kozama treba postupno davati koncentrat do 450 g/d dok ne dođe do željene kondicije od 2,5 do 3,0. Mršave koze vrlo brzo iscrpe rezerve hranjivih tvari tijekom zadnja dva mjeseca bređosti i u ranoj laktaciji.

Debele su koze čija je kondicija viša od 3 na skali od 1 do 5, te se hrane nisko energetskom voluminoznom krmom i koncentratom do 112 g/d. Masne koze ne mogu jesti dovoljno hrane tijekom rane laktacije i sklone su ketozama.

Stimulirati unos hrane davanjem raznovrsne hrane. Kelj dobro stimulira jedenje, ali daje loš miris mlijeku, te ga treba davati 4 sata prije ili poslije mužnje.

Tranzicija

Tranzicija obuhvaća razdoblje od tri tjedna prije jarenja pa do vrha laktacije (tablica 10). Zadnja dva mjeseca bređosti koze dobivaju najbolju voluminoznu krmu i koncentrat do 600 g/d na dan jarenja (tablica 9).

Koncentrat se povećava kroz tri tjedna tako da se tjedno količina povećava za 250 g. Postupnim se uvođenjem sprečavaju brojni problemi uzrokovani nesrazmjerom između smanjenog unosa hrane i visoke mliječnosti na početku mliječnosti.

Tablica 10. Dnevne preporuke za koze u prvom mjesecu laktacije (INRA, 1989)

Težina, kg	Mlijeko, kg	NEL MJ	MB, g			Ca, g	P, g
			1. tjedan	2. tjedan	3. – 4. tjedan		
50	1	7,60	60	88	88	8,0	4,5
	2	8,52	77	121	133	12,0	6,0
	3	9,30	93	153	178	15,5	7,5
	4	12,07	138	198	223	18,5	8,5
	5	14,77	183	243	268	21,0	9,5
	6	17,54	228	288	313	23,5	10,5
60	1	8,31	67	95	95	8,5	5,0
	2	9,23	87	128	140	12,5	6,5
	3	10,01	100	150	185	16,0	8,0
	4	12,78	145	205	230	19,0	9,0
	5	15,48	190	250	275	21,5	10,0
	6	18,25	235	295	320	24,0	11,0
70	1	9,02	73	101	101	9,0	5,5
	2	9,94	90	134	146	13,0	7,0
	3	10,72	106	176	191	16,5	8,5
	4	13,49	151	211	236	19,5	9,5
	5	16,19	196	256	281	22,0	10,5
	6	18,96	241	301	326	24,5	11,5
Tjelesna masa,	Mlijeko, kg	Uzimanje hrane ST, kg					
		1. tjedan	2. tjedan	3. tjedan	4. tjedan		
		ST, kg	ST, kg	ST, kg	ST, kg		
50	1	1,08	1,25	1,35	1,43		
	2	1,30	1,50	1,63	1,72		
	3	1,52	1,75	1,90	2,00		
	4	1,74	2,01	2,18	2,29		
	5	1,96	2,25	2,45	2,58		
	6		2,51	2,73	2,88		
60	1	1,18	1,36	1,48	1,56		
	2	1,40	1,61	1,75	1,85		
	3	1,62	1,87	2,08	2,14		
	4	1,84	2,12	2,30	2,43		
	5	2,06	2,37	2,58	2,72		
	6		2,62	2,85	3,00		
70	1	1,27	1,47	1,60	1,68		
	2	1,49	1,72	1,88	1,97		
	3	1,71	1,98	2,14	2,26		
	4	1,93	2,22	2,41	2,55		
	5	2,15	2,48	2,69	2,84		
	6		2,74	2,97	3,13		

Koze trebaju stalno imati na raspolaganju visoko kvalitetnu zelenu krmu ili sijeno ili silažu trava u količini koja je za 20% veća nego što mogu pojesti. Obvezatno davati voluminoznu krmu prije koncentrata.

Dalje postupno, tijekom 4 do 6 tj. nakon jarenja, povećavati koncentrat na 1 kg/d ako daje 5 l/d, ali jedan obrok ne smije imati više od 0,3 kg koncentrata. Najbolje je koncentrat davati tri i više puta dnevno.

Ako obrok sadrži puno koncentrata, tada u krmne smjese treba dodati 1,5 do 2,0% sode bikarbone i 0,2 do 0,3% magnezij oksida.

Količina koncentrata ovisi o kakvoći voluminozne krme i kondiciji koze. Osobito je važna količina bjelančevina u hrani. Važi pravilo "broja 28", što znači da zbroj postotaka bjelančevina iz svakog krmiva u suhoj tvari obroka treba iznositi 28%. Kada se koze hrane sa silažom kukuruza koja ima 7% bjelančevina u ST, tada im treba dodavati dodatak koji ima $28-7=21\%$ bjelančevina u suhoj tvari. Ako se kozu hrani lucernom koja sadrži 17% bjelančevina onda im se daje smjesa s $28-17=9\%$ bjelančevina, a toliko sadrži zrno kukuruza.

Koze moraju imati stalno na raspolaganju 20% više sijena nego što su ga prethodnih dana pojele.

Laktacija

Kako nakon 4. do 6. tjedna opada mliječnost, tako se smanjuje količina koncentrata sukladno kakvoći voluminozne krme (tablica 11).

Tablica 11. Dnevne preporuke koze od drugog mjeseca laktacije do zasušenja (INRA, 1989)

Tjelesna masa, kg	Mlijeko, kg	Dnevne potrebe				Kapacitet uzimanja hrane ST, kg
		NEL	MB, g	Ca, g	P, g	
50	1	7,60	88	8,0	4,5	1,50
	2	10,37	133	12,0	6,0	1,81
	3	13,06	178	15,5	7,5	2,11
	4	15,83	223	18,5	8,5	2,42
	5	18,53	268	21,0	9,5	2,72
	6	21,30	313	23,5	10,5	3,03
60	1	8,31	95	8,5	5,0	1,64
	2	11,08	140	12,5	6,5	1,94
	3	13,77	185	16,0	8,0	2,25
	4	16,54	230	19,0	9,0	2,55
	5	19,24	275	21,5	10,0	2,86
	6	22,01	320	24,0	11,0	3,16
70	1	9,02	101	9,0	5,5	1,77
	2	11,77	146	13,0	7,0	2,07
	3	14,48	191	16,5	8,5	2,38
	4	17,25	236	19,5	9,5	2,68
	5	19,95	281	22,0	10,5	2,99
	6	22,72	326	24,5	11,5	3,30

U pravilu koze dobivaju 150 do 300 g/d koncentrata za litru mlijeka.

Nakon postizanja vrha mliječnosti kozama se dodaje koncentrat sukladno mliječnosti koze, te radi popravka kondicije, popunjenja iscrpljenih rezervi tijekom rane laktacije.

Jarčevi

Jarčevi se hrane različito tijekom pripusne sezone i ostatka godine. Mjesec dana prije pripusta jarčevima se daje 0,1 kg/d koncentrata i postupno se njegova količina povećava na 0,5 do 0,6 kg/d koncentrata u pripusnoj sezoni.

Kozlići

Preporuke za hranidbu kozlića prikazane su na tablici 12.

Tablica 12. Dnevne preporuke za tov kozlića za klanje i mladih jarica (INRA, 1989)

Vrsta životinje	Dob	Prosječna tjelesna masa, kg	Prirast g/d	Dnevne potrebe				Kapacitet uzimanja hrane, ST, kg
				NEL	MB, g	Ca, g	P, g	
Jarići za klanje	1. mjesec	6	200	3,34	75	3,4	1,7	
		7	250	3,76	85	4,0	2,0	
Mlade kozice	1. mjesec	6,5	165	2,98	62	3,4	1,6	
	2. mjesec	11,5	165	3,41	65	3,6	1,6	
	3. mjesec	16,3	155	3,91	64	3,7	1,7	0,90
	4. mjesec	20,7	140	4,40	62	3,8	1,7	1,04
	5. mjesec	24,5	115	4,69	59	3,8	1,8	1,10
	6. mjesec	27,6	90	4,83	55	3,7	1,8	1,15
	7. mjesec	30,0	70	4,90	50	3,6	1,8	1,19

Zbog nerazvijenih predželudaca kozlići se najmanje dva mjeseca moraju hraniti mlijekom. Nadalje, kolostrum žute boje bogat je mastima kao izvorom energije čime se sprječava hipotermija. Kolostrum je bogat mineralima i vitaminima, ima laksativna svojstva i, što je osobito važno, sadrži imunoglobuline koji cijeli ulaze u krvotok tijekom prvog dana života. Imunoglobulini štite kozliće od patogenih bakterija. Zbog toga kozlići trebaju odmah nakon poroda dobiti kolostrum koji se daje i tijekom 1 i 2 dana. Nakon kolostruma kozlići dobivaju kozje mlijeko sve do odbića. U normalnim uvjetima kozlići sišu kozu do 1 mjesec prije parenja ili tijekom 12 do 16 tjedana.

Tablica 13. Načini othrane kozlića

Odbiće sa 6 ili 8 tjedana		Odbiće s 10 tjedana		
Starost tjedana	Mliječna zamjenica 120-160 g/L ili mlijeko	Starost tjedana	Broj hranjenja u danu	Količina ml
1 do 4	mliječna zamjenica ili mlijeko, po volji	1-6	3	750
5	Polovina količine od 4. tjedna	7-8	2	850
6	Polovina količine 5. tjedna	9	2	570
7	Bez mlijeka	11	2	850
8			2	850
9			2	570
10			1	570

Od 2 do 3 tjedna ponuđena im je krmna smjesa i sijeno po volji. Sadržaj suhe tvari treba biti 15 do 20% u mliječnoj zamjenici. Jarad se najranije može odbiti od tekuće hrane kada im je težina 2 do 2,5 veća od porodne, a najbolje je kada jedu 100 g/d suhe hrane ili priraštaju 100 do 200 g/d. Tijekom tekuće hranidbe jarad potroši 13 kg mlijeka i 5 kg suhe mliječne zamjenice.

Nakon odbića rasplodni pomladak se hrani krmnom smjesom s 18% SB i najboljom voluminoznom krmom kao što su paša i odlično sijeno po volji sve dok ne dosegnu 70% težine sa 7 mjeseci (tablica 12). Ako se želi ubrzati rast i razvoj kozlića, a i kada je osnovna voluminozna krma loša, tada im se daje 200 do 450 g/d koncentrata.

Popis korištene literature nalazi se u autora.

PRILOG

Tablica 14. Preporučeni udio krmiva u krmnim smjesama za jarad i koze

Krmivo	Jarad	Koze	Krmivo	Jarad	Koze
<i>Žitarice</i>			<i>Nusproizvodi industrije šećera</i>		
Kukuruz	35	35	Suhi rezanci šećerne repe	20	50
Ječam	25	50	Repini rezanci, prešani	5	20
Pšenica	25	35	Melasa, šećerna	20	15
Tritikale	20	30	<i>Nusproizvodi industrije ulja</i>		
Zob	10	25	Sojina sačma/pogača	20	30
Raž	10	25	Sojino ulje	2,5	2,5
Sirak	5	10	Sojina ljuska	10	20
Proso	30	45	Suncokret sačma/pogača	20	30
Lomljena zrna	15	20	Suncokretovo ulje	2,5	2,5
<i>Mahunarke</i>			Sačma uljane repice/pogača	5	20
Grašak	10	25	Pamukova sačma/pogača	5	10
Bob	5	20	Lanena sačma/pogača	7,5	20
Soja, zmo	10	15	Kukuruz. klice, sačma/pogača	15	20
Lupina	2,5	12,5	<i>Nusproizvodi industrije ulja</i>		
<i>Uljarice</i>			Sezam, sačma/pogača	0	10
Suncokret	5	5	Maslinova pulpa	0	10
Repica, punomasna	0	0	Lucernino brašno	20	30
Lan, sjeme	0	5	Trave, brašno	15	30
<i>Nusproizvodi mlinarstva</i>			Tapioka/Kasava	5	30
Pšenične posije	5	20	<i>Krmiva životinjskog podrijetla</i>		
Kukuruzni gluten	5	10	Riblje brašno	5	5
Kukuruz. glutensko brašno	30	35	Mlijeko, obrano	10	0
Pšenično krmno brašno	20	30	Sirutka - sirup, 47% ST	5	10
<i>Nusproizvodi industrije alkohola</i>			<i>Mineralna krmiva</i>		
Kvasac	10	10	Natrij bikarbonat	1	1
Pivski trop	0	5	Dikalcij fosfat	1	1
Pšenična komina	0	0	Magnezij oksid	0	1-4
Trop	0	5			
Sladne klice	2,5	7,5			