

HRANIDBENE POTREBE KOZA

NUTRIENT REQUIREMENTS OF GOATS

D. Grbeša

Pregledno znanstveni članak
UDK:636.3:636.084.4.412.
Primljeno: 26. kolovoza 1993.

SAŽETAK

U ovom radu prikazane su hranidbeno-fiziološke osobitosti koza i hranidbene potrebe mliječnih koza, jarčeva i jaradi. Iznesen je način procjenjivanja i tablice potreba koza u netto energiji, metaboličkim bjelančevinama i mineralima, te kapacitet uzimanja krmiva i ješnost krmiva. Svi izneseni podaci su temeljeni na INRA (1988) normativima.

UVOD

U zadnjih dvadeset godina razvilo se veliko zanimanje za držanje koza, kako u visoko razvijenim tako i u nerazvijenim zemljama. U visoko razvijenim zemljama unosnija je proizvodnja kozjeg mlijeka od kravljeg. Osim toga, koza je po vrsti i količini pojedene hrane te svojstvima proizvoda »najekološkija« među domaćim životinjama, a to je naročito značajno za ekološki osvještenu populaciju u EEZ. Za razliku od ostalih preživača koza je brsni, dok su goveda i ovce više pašne životinje. To jest, koza može podmiriti do 3/4 energetske potreba brstom šumskog raslinja. U skladu s ovime, koza je vrlo pokretljiva životinja (Devendra, 1989). Nadalje, koze se mogu držati u različitim proizvodnim sustavima (od ekstenzivnog do intenzivnog) i u populacijama različite veličine. Isto tako navedeni razlozi djelovali su na povećano znanstveno istraživanje hranidbenih potreba koza. Nažalost, još uvijek nema dovoljno provjerenih podataka o potrebama koza, te se primjenjuju podaci o potrebama goveda ili ovaca.

Hranidbeno-fiziološke značajke svake vrste domaćih životinja definirane su mogućnošću uzimanja krmiva, obujmom njegove probave i učinkovitosti iskorištenja hranjivih tvari u podmirivanju tjelesnih potreba. Sadašnje spoznaje pokazuju da koza nije ni krava ni ovca, ali ima neke hranidbene osobitosti jedne i druge vrste preživača.

Jedna od bitnih značajki koze je njeno ponašanje pri hranjenju. Ponašanje koza pri uzimanju hrane iz valova odvija se u tri faze (Morand-Fehr i sur., 1980):

- faza ispitivanja ponuđenog krmiva,
- faza intenzivne konzumacije,
- faza izabiranja kada životinja uzima pojedine dijelove biljke, prestaje učestalo piti vodu, liže mineralne blokete i jede svježiju stelju, a sve u cilju balansiranja pojedene krme.

Posljedica ovakvog ponašanja je da koze uzimaju krmu znatno učestalije, u manjim obrocima i duže jedu od ovaca. Ovisno o kakvoći krme koze mogu ostaviti do 50% ponuđene krme, (ostali preživači 5-10%), a sastav ostatka je različit od početne vrijednosti. Na količinu ostavljenih krme treba paziti pri podmirivanju hranidbenih potreba koza. Koze odabiru hranjivije dijelove biljaka (sjeme > list > stabljika).

Nadalje, koze imaju razvijenije osjete okusa nego krave. Tako koze često odbijaju hranu tijekom bolesti, kao i koncentrate u bređosti i ranoj laktaciji. Isto tako, odbijaju jesti manje ukusna krmiva — mast, mesno brašno ili repičinu sačmu, odnosno krmne smjese koje sadrže navedena krmiva (Morand-Fehr i sur., 1985. i 1987).

Koze zadržavaju jednako dugo vrijeme ST krme u probavilu kao i ovce. Isto tako, kvalitetnu krmu umjerenog klimata koze probavljaju slično kao i ovce, a po-

mr. Darko Grbeša, sveučilišni asistent, Zavod za hranidbu domaćih životinja, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 41000 Zagreb, Hrvatska - Croatia

nekad i slabije. Suprotno ovome, koze mogu konzumirati više grube krme, koju zadržavaju duže u probavilu i probave je bolje nego ovce.

Iznesene su postavke i modeli izračunavanja hranidbenih potreba svih kategorija koza umjerenog klimata hranjenih u štali. U sastavljanju ovih preporuka poslužila je najviše francuska stručna literatura.

HRANIDBENE POTREBE MLIJEČNIH KOZA

Konzumacija krme

Visina konzumacije krme određuje razinu opskrbe životinje energijom i hranjivim tvarima. Kao i u drugih preživaca ona je određena trim glavni grupama čimbenika. Kapacitetom konzumacije krme (KKK) koji određuju svojstva mliječne koze u trenutku konzumacije (masa, mliječnost, bređost i kondicija), ješnost krmiva koju određuju svojstva krmiva u trenutku hranjenja (vrsta, varijetet, stadij rasta, razina koncentrata u obroku) i klimatski uvjeti (temperaturno humidni indeks).

Kapacitet konzumacije krme

Kapacitet konzumacije krme znatno varira u mliječnim koza. Prema Sauvantu (1978) koze mogu konzumirati od 1.6 do 6.8% ST od tjelesne mase ili $47.1 - 181.2 \text{ g/kg M}^{0.75}$. Standardna koza teška 60 kg koja proizvodi 4.0 kg mlijeka sa 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).

Promjene u kapacitetu konzumacije krme u mliječne koze sa preko 50% su određene varijacijama u proizvodnji mlijeka i 30% promjenama tjelesne mase (Sauvant i sur., 1991).

U opsežnim istraživanjima u Francuskoj koze su hranjene pašom, sijenom trava i/ili leguminoza, silažom kukuruza, repinim rezancima, krmnim smjesama na bazi sjemenja žitarica, uljanih sačmi i nusproizvoda. Udjel voluminozne krme kretao se od 30 do 100% (Morand-Fehr, Sauvant, 1989) 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.

napr. koza teška 50 kg = $1.33 \cdot 0.1 \cdot 1.33 = 1.20 \text{ kg ST/d}$,

— tijekom suhostaja i prvih četiri mjeseca 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,

— kapacitet konzumacije krme je najveći početkom drugog mjeseca laktacije i za standardnu kozu tešku 60 kg koja proizvodi 4 kg mlijeka sa 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

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

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 tjelesne mase ispod ili iznad 60 kg mijenja se konzumacija za 13 g,

— u prva četiri tjedna laktacije kapacitet konzumacije je 72, 83, 90 i 95% od konzumacije u početku drugog mjeseca,

— nakon drugog mjeseca laktacije KKK se snizuje 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.

Energetske potrebe koza

Uzdržne potrebe

Najveći dio uzete krme koze iskorištavaju za podmirenje energetske potrebe.

Sauvant i Morand-Fehr (1991) navode pregled istraživanja netto uzdržnih potreba (NEo) odrasle koze i zaključuju da one iznose 0.322 MJ ili 77 kcal/kg 0.75 . Kako se ME iskorištava s učinkovitošću od 0.72 uzdržne potrebe u ME iznose 106 kcal ili 0.445 MJ/kg 0.75 .

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

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

gdje je M masa koze u kg

Proizvodnja mlijeka

Najveći broj podataka postoji o energetske vrijednosti mlijeka. Pošto je najviše energije mlijeka deponirano u mliječnoj masti (50%) ona se uzima kao čimbenik pomoću kojeg se predviđa energetska vrijednost mlijeka. Za 4% mlijeko korigirano na mast uzima se da sadrži 2.97 MJ/kg (710 kcal). Prosječne varijacije u netto energetske vrijednosti mliječne masti iznose 47 kJ/g.

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

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

m.m. = sadržaj mliječne masti (g/kg)

Bredost

Energetske potrebe ploda tijekom prva tri mjeseca bredosti 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) na temelju rezultata pokusa sa 394 alpina i sanske koze u zadnjih 6 tjedana bredosti tvrde kako koze trebaju za održavanje i rast ploda (NEot) 0.335 MJ/M0.75

Neto energetske potrebe u drugoj polovini četvrtog i cijeli peti mjesec bredosti za 10% su iznad uzdržnih potreba.

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

gdje je M masa koze u kg

Promjene tjelesne mase

Gubitak mase

Energetske potrebe koze su najveće tijekom prvog i drugog tjedna laktacije, ali je mogućnost uzimanja hrane znatno manja. Ovo ima za posljedicu trošenje 6-8 kg tjelesnih rezervi masti tijekom prvih 6-9 tjedana laktacije. U prvom mjesecu mliječna koza gubi 143 g masti dnevno a u drugom 71 g/d. Jedan kg tjelesne masti sadrži 26.36 MJ NEL/kg.

Dakle, za sintezu mlijeka dodatno se iskorištava iz tjelesne mase

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

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

Prirast mase

Lipogeneza 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 0.04 kg/d. Zato mliječne koze trebaju dnevno dobivati za ostvarenje ovog prirasta 1.38 MJ NEp/d.

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

gdje je p dnevni prirast, kg/d

Gustoća neto energije u obrocima

Za ostvarenje optimalnih proizvodnih rezultata kroz proizvodni ciklus mliječna koza treba imati sljedeću koncentraciju NEL u suhoj tvari (tablici 1).

Tablica 1. Poželjna koncentracija NEL u ST obroka mliječnih koza

Proizvodni ciklus	Koncentracija NEL MJ/kg ST
Suhostaj i prva tri mjeseca bredosti	4.62
Četvrti i 1/2 petog mjeseca bredosti	5.34
Druga polovica petog mjeseca bredosti	6.05
Prva dva mjeseca laktacije	6.76
Treći do šesti mjesec laktacije	5.69
Do suhostaja	5.34

Bjelančevinaste potrebe mliječnih koza

Uzdržne bjelančevinaste potrebe koza

Bjelančevinaste potrebe koza izražene su u metaboličkim bjelančevinama (MB), a koji je identičan po načinu vrednovanja i iznosu probavljivim intestinalnim bjelančevinama (PDI) u francuskoj literaturi. Iz tog razloga su podaci prikazani u MB, a ne izvorno u PDI.

Uzdržne potrebe u bjelančevinama trebaju nadoknaditi endogene gubitke i gubitke dlakom. To su:

1. metabolički fekalni 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 izazvan opadanjem dlake.

Giger (1987) zaključuje na temelju 49 ispitivanja bilansa N u suhих koza da uzdržni N iznosi 3.37 g P/kM0.75 u koza hranjenih visoko bjelančevinastim obrokom. Na temelju sadašnjih spoznaja uzdržne bjelančevinaste potrebe mliječne koze iznose 2.5 g PDB/kg0.75 (Morand-Fehr i Sauvant, 1989).

Uzdržne bjelančevinaste potrebe koze (MBu) iznose

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

gdje je masa koze u kg

Bjelančevinaste potrebe mliječnih koza tijekom bredosti

Bjelančevinaste potrebe mliječnih koza tijekom prva tri mjeseca bredosti identične su uzdržnim 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

$$MB-b4mj \text{ (g/d)} = MBu \cdot 1.6$$

Potrebne metaboličke bjelančevine u 5. mjesecu
bređosti

$$MB-b4mj \text{ (g/d)} = PDBu \cdot 2.2$$

Kože imaju slabu sposobnost mobilizacije tjelesnih
bjelančevina u ranoj laktaciji. Smatra se da samo 4%
od izlučene količine mliječnih bjelančevina potječe iz tje-
lesnog depoa. Kozje mlijeko sadrži u prosjeku 29 g bje-
lančevina/kg. Podataka o učinkovitosti iskorištenja bje-
lančevina u proizvodnji mlijeka nema, ali se pretpostavlja
da se bjelančevine iskoristavaju s učinkovitosti od 68%
(Tamminga i Oldman, 1980).

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

Potrebne MB za proizvodnju mlijeka, g/d

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

SB je sadržaj bjelančevina u 1 kg mlijeka

PM je dnevna proizvodnja mlijeka, kg/d

Potrebne MB za prirast

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

Za 40 g dnevnog prirasta koza treba $(40 \cdot 0.18)/0.59$
 $= 12.2$ g PDP/d.

Potrebne MB za prirast

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

gdje je DP dnevni prirast u g/d

Mineralne potrebe koza

Znanje o metabolizmu minerala u koza je fragmen-
tarno (Kessler, 1991). Danas se zna da kože trebaju
ukupno 23 elementa, a za 13 postoje razrađene potrebe.
Mnogi autori u preporukama za kože uzimaju podatke
dobivene kod ovaca ili goveda, a to nije preporučljivo,
osim u slučajevima kada nema podataka o mineralnim
potrebama koza. Nadalje mineralni sastav tkiva i mlijeka
koza vrlo se razlikuje između pojedinih pasmina koza.
Nasreću, male su razlike između Alpina i Sanske kože
(Kessler, 1981).

Mineralne potrebe koza utvrđuju se na temelju:

- (1) sadržaja minerala u jedinici mase tkiva i mlijeku,
- (2) koeficijenta stvarne resorpcije pojedinog ele-
menta i

(3) mase kože, proizvodnje mlijeka, masi fetusa i
dnevnom prirastu (Tablica 2).

Podaci o netto potrebama koza u makroelementima
(Ca, P, Mg, K i Na) i stupanj njihovog iskorištavanja
prikazani su skupno, a kao obrazac za izračunavanja
dat je primjer s Ca.

**Tablica 2. Prosječne vrijednosti netto potreba
minerala i njihova iskoristivost u mliječnim koza (Ke-
ssler, 1991)**

Vrsta potreba	Ca	P	Mg	K	Na
NP* uzdržne (mg/kgM/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) iznad 32 kg mase (g/kg)	10.7	6.6	0.4	2.4	1.6
Koeficijenti prave resorpcije (%)	30	65	20	90	80

NP = netto potrebe

Kalcij

Netto uzdržne potrebe u Ca 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 2). Prema tome,
dnevna količina Ca koja podmiruje uzdržne potrebe do-
bije se na slijedeći način:

Uzdržne potrebe koze u Ca

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

gdje je M masa kože u kg

Proizvodnja mlijeka

Mlijeko alpina i sanskih koza u prosjeku sadrži 1.25
g Ca/kg. Između ove dvije pasmije mala je razlika u
mineralnom sastavu mlijeka, te se iste vrijednosti mogu
primijeniti u obje pasmine. Od pojedene količine Ca sa-
mo se 30% ugradi u mlijeko.

Potrebna količina Ca u obroku za proizvodnju mli-
jeka je

$$Ca \text{ (g/d)} = 1.25 \cdot (1/0.3) \cdot PM \text{ gdje je PM dnevna}$$

proizvodnja mlijeka u kg

Bređost

Prema istraživanjima Peefer i Keunecke (1986) kar-
kas novorođenog jareta sanske pasmine sadrži 11.5 g
Ca/kg. Koeficijent iskorištenja Ca je 30%. Znatnije su
potrebe na Ca tek u zadnja dva mjeseca bređosti (4 i

5): Procjenjuje se da je prirast ploda u tom periodu 0.77 kg/tjedan ili 110 g/d.

Potreba Ca za trudnoću

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

Prirast

Prosječni sadržak Ca u tjelesnom prirastu koze je 10.7 g/kg. Od 2. mjeseca laktacije prosječni prirast je 40 g/d.

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

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

Mikroelementi

na temelju sadašnjih podataka iz literature preporuke za potrebne količine mikroelemenata su bazirane na njihovoj koncentraciji u suhoj tvari obroka mliječnih koza.

Tablica 3. Preporučene koncentracije mikroelemenata u suhoj tvari obroka koza (Kessler, 1991).

Element	Optimum mg/kg ST
Željezo	30 - 40
Bakar	8 - 10
Kobalt	0,1
Jod	0.4 - 0.6
Mangan	40
Cink	50
Selen	0.1
Molibden	0.1

Vitaminske potrebe koza

Potrebe u vitaminima nisu posebno specificirane za koze u sadašnjim 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 4). Smatra se da odrasle koze kao i drugi preživači dobivaju dovoljno vitamina B kompleksa i vitamina K iz mikroorganizama preživača. Vjerojatno dodavanje niacina u obrok visokomliječnih koza ima sličan utjecaj kao i u mliječnim krava.

Tablica 4. Dnevne potrebe vitamina u koza

Vitamin	Dnevna količina
Vitamin A (IJ)	3500 - 11000
Vitamin D (IJ)	250 - 1500
Vitamin E (mg)	5 - 100

Sastavljanje obroka za mliječne koze

Koze se hrane samo voluminoznom krmom tijekom suhostaja i u prva tri mjeseca bređosti, odnosno dodaje se mala količina koncentratne krme ili krmne smjese u kasnoj bređosti i ranoj laktaciji, a ovisno o visini proizvodnje i kondicije koza. Kvalitetnom voluminoznom krmom mogu se podmiriti uzdržne potrebe i proizvodnju do 3 kg mlijeka na dan. Pri višoj razini proizvodnje dodaje se do 350 g ST koncentrata/kg mlijeka iznad potreba zadovoljenih voluminoznom krmom.

Kada se dodaju koncentri kozama mora se voditi računa o (1) njihovoj ukusnosti i (2) udjela u obroku. Naime, visoki udjel koncentrata smanjuje konzumaciju voluminozne krme i uzrokuje probavne poremetnje, jer koze kao ni ovce nemaju visok puferni kapacitet.

Zbog ostavljanja krme kozama treba davati za 10 - 15% više krme od izračunatih potreba. Ukoliko se daje krma s manje od 3.9 MJ NEL/kg ST tada ostatak može iznositi do 40% od ponuđene količine obroka.

HRANIDBA JARČEVA

Malo je eksperimentalnih podataka o hranidbi rasplodnih jarčeva. Stoga se Jarrige (1989) u preporukama za njihovu hranidbu služi opažanjima privatnih uzgajivača i centara za umjetno osjemenjivanje.

Smatra se da jarčevi imaju za 10% više uzdržne potrebe u energiji od koza, ali su im slične potrebe u bjelanjčevinama i mineralima. Samo tijekom pripusne sezone imaju za 15% više ukupne potrebe. Isto tako je i kapacitet konzumacije krme jarčeva identičan kozama, osim u vrijeme parenja kada je niži.

Jarčevi izvan pripusne sezone se jednostavno hrane. Šest tjedana prije parenja jarčevima se daje, u prosjeku, 15% više dodatne hrane. Stvarna količina dodatne stočne hrane zavisi o kondiciji jarčeva. Pojačana hranidba jarčeva provodi se mjesec dana prije, za vrijeme pripusta i jedan mjesec nakon pripusta, odnosno sve dok se jarčevi ne vrate u normalnu kondiciju.

Tablica 5. Dnevne potrebe suhih i bređih mliječnih koza

Masa kg	Fiziološke stanje	Dnevne potrebe				Uzimanje krme ST, kg/d
		NEL MJ/d	PDB g/d	Ca g/d	P g/d	
40	Uzdržne potrebe i prva tri mjeseca bređosti	5.12	39.76	2.67	1.85	1.07
	četvrti mjesec bređosti	5.79	63.62	6.88	2.96	1.07
	peti mjesec bređosti	6.40	87.48	6.88	2.96	0.97
50	Uzdržne potrebe i prva tri mjeseca bređosti	6.05	47.01	3.33	2.31	1.14
	četvrti mjesec bređosti	6.84	75.21	7.55	3.42	1.14
	peti mjesec bređosti	7.57	103.42	7.55	3.42	1.04
60	Uzdržne potrebe i prva tri mjeseca bređosti	6.94	53.90	4.00	2.77	1.33
	četvrti mjesec bređosti	7.84	86.23	8.22	3.89	1.33
	peti mjesec bređosti	8.68	118.57	8.22	3.89	1.23
70	Uzdržne potrebe i prva tri mjeseca bređosti	7.79	60.50	4.67	3.23	1.46
	četvrti mjesec bređosti	8.81	96.80	8.88	4.35	1.46
	peti mjesec bređosti	9.74	133.10	8.88	4.35	1.36
80	Uzdržne potrebe i prva tri mjeseca bređosti	8.61	66.87	5.33	3.69	1.59
	četvrti mjesec bređosti	9.73	107.00	9.55	4.81	1.59
	peti mjesec bređosti	10.77	147.12	9.55	4.81	1.49

Tablica 6. Dnevne potrebe mliječnih koza u prvom mjesecu laktacije

Tjelesna masa kg	Gubitak mase g/d	Dnevna mliječnost kg/d	Netto energija MJ/d	Probavljive duodenalne bjelančevine				Kapacitet konzumacije krme			Ca g/d	P g/d
				1 tj.*	2. tj.	3 - 4 tj.	1 tj.	2 tj.	3 tj.	4 tj.		
50	63	1	7.60	60	90	90	1.08	1.25	1.35	1.43	7.5	3.8
	149	2	8.54	77	121	132	1.3	1.5	1.63	1.72	11.7	5.4
	241	3	9.32	93	153	175	1.52	1.75	1.91	2	15.8	6.9
	257	4	12.10	138	198	218	1.74	2	2.19	2.29	20.0	8.5
	277	5	14.78	183	243	261	1.96	2.25	2.47	2.58	24.2	10.0
	293	6	17.56	228	288	303		2.5	2.75	2.87	28.3	11.5
60	63	1	8.49	67	97	97	1.18	1.36	1.48	1.56	8.2	4.3
	149	2	9.42	87	128	139	1.4	1.61	1.75	1.85	12.3	5.8
	241	3	10.20	100	150	182	1.62	1.86	20.8	2.14	16.5	7.4
	257	4	12.99	138	205	225	1.84	2.11	2.3	2.45	20.7	8.9
	277	5	15.67	183	250	267	2.06	2.36	2.58	2.72	24.8	10.5
	293	6	18.45	228	295	310		2.61	2.85	3	29.0	12.0
70	63	1	9.34	73	103	103	1.28	1.47	1.6	1.68	8.2	4.3
	149	2	10.27	90	134	146	1.5	1.72	1.88	1.97	12.3	5.8
	241	3	11.05	106	176	189	1.72	1.97	2.14	2.26	16.5	7.4
	257	4	13.84	151	211	231	1.94	2.22	2.41	2.55	20.7	8.9
	277	5	16.52	196	256	274	2.16	2.47	2.69	2.84	24.8	10.5
	293	6	19.30	241	301	317		2.72	2.97	3.13	29.0	12.0

*tj. = tjedan

Potrebe za proizvodnju mlijeka izračunate su za mlijeko koje sadrži 2.9% SB i 3.5% m.m.

Tablica 7. Dnevne potrebe mliječnih koza od drugog mjeseca laktacije do zasušenja (1)

Tjelesna masa kg	Gubitak mase* g/d	Dnevna mliječnost kg/d	Netto energija MJ/d	PDB g/d	Kapacitet konzum. kg ST/d	Ca g/d	P g/d
50	63	1	7.60	90	1.5	7.5	3.8
	79	2	10.38	132	1.81	11.7	5.4
	98	3	13.09	175	2.11	15.8	6.9
	115	4	15.84	218	2.42	20.0	8.5
	134	5	18.55	261	2.72	24.2	10.0
	150	6	21.33	303	3.03	28.3	11.5
60	69	1	8.33	97	1.64	8.2	4.3
	86	2	11.08	139	1.94	12.3	5.8
	105	3	13.79	182	2.25	16.5	7.4
	121	4	16.57	225	2.55	20.7	8.9
	140	5	19.28	267	2.86	24.8	10.5
	157	6	22.03	310	3.16	29.0	12.0
70	75	1	9.02	103	1.77	8.8	2.8
	91	2	11.80	146	2.07	13.0	2.8
	110	3	14.51	189	2.38	17.2	2.8
	127	4	17.26	231	2.68	21.3	2.8
	156	5	19.71	274	2.99	25.5	2.8
	162	6	22.75	317	3.3	29.7	2.8

(1) Potrebe za proizvodnju mlijeka izračunate su za mlijeko koje sadrži 2.9% SB i 3.5% m.m.

* gubitak mase u drugom mjesecu

Dodatne potrebe za prirast od 4. do 8. mjeseca laktacije

	Mjesec laktacije	NEL MJ/D	PDB g/d
Jednorotkinje	4 - 8	1.38	12.2
Višerotkinje	4 - 8	20.6	12.2

Tablica 8. Dnevne potrebe jarčeva

Masa kg	Fiziološko stanje	NE MJ/d	Dnevne potrebe			Kapacitet konzumacije ST, kg/d
			PDB g/d	Ca g/d	P g/d	
60	Uzdržne	7.64	53.90	4.00	2.77	1.33
	Parenje*	7.98	61.98	4.60	3.18	
70	Uzdržne	8.57	60.50	4.67	3.23	1.47
	Parenje	8.96	69.58	5.37	3.72	
80	Uzdržne	9.47	66.87	5.33	3.69	1.60
	Parenje	9.91	76.91	6.13	4.25	
90	Uzdržne	10.35	73.05	6.00	4.15	1.74
	Parenje	10.82	84.01	6.90	4.78	
100	Uzdržne	11.20	79.06	6.67	4.62	1.87
	Parenje	11.71	90.92	7.67	5.31	
110	Uzdržne	12.03	84.92	7.33	5.08	2.01
	Parenje	12.58	97.65	8.43	5.84	
120	Uzdržne	12.84	90.64	8.00	5.54	2.14
	Parenje	13.43	104.24	9.20	6.37	

* Razdoblje jedan mjesec prije, za vrijeme i jedan mjesec poslije sezone parenja

HRANIDBENE POTREBE JARADI

Energetske potrebe

Pregledom literature utvrđeno je da su energetske potrebe kozlića i jarića nedovoljno istražene te često služe podaci o energetskim potrebama janjadi. Općenito promatrano ove potrebe ovise o genetskom potencijalu određene pasmine i tipa rasta (mesni - masni). Nadalje jarad sadrži manje masti u tijelu od janjadi, pa su prema tome i njihove potrebe niže.

Uzdržne energetske potrebe

Uzdržne potrebe mladih koza su znatno ovisne o vrsti hrane. One iznose 447 tijekom razdoblja sisanja, 557 kada se hrane mliječnom zamjenicom nakon odbijanja i 427 kJ ME/kg M^{0.75} pri hranidbi sa suhom hranom nakon odbijanja ili prosječno 477 (Sanz Sampelayo i sur., 1991). Jagusch i sur. (1983) iznose sličnu vrijednost (458) za Sanske jariće hranjene mlijekom. N_{EO} je produkt ME i koeficijenta njenog iskorištenja za održavanje (km). Prema Aguliera i sur. (1985) i Sanz Sampelayo i sur. (1991) učinkovitost iskorištenja ME mlijeka i suhe hrane za održavanje je u prosjeku 75%. Dakle, jarad treba za održavanje $477/0.75 = 636$ kJ NE/kgM^{0.75}

Netto energija za održavanje jaradi

$$N_{EO} \text{ (MJ/d)} = 0.636M^{0.75} \text{ M je masa jareta u kg}$$

Produktivne energetske potrebe

Potrebe za rast jaradi su prilično različite između pasmina, pa čak i stada, dobi i hranidbenih uvjeta. Ovi

čimbenici značajno utječu na sastav tjelesnog prirasta. Potrebe za sintezu 1 kg tjelesnih bjelančevina iznose 26.2 kJ ME, masti 61.2 kJ pri hranidbi mlijekom (Sanz Sampelayo i sur., 1991). Učinkovitost iskorištenja ME za sintezu tjelesnog prirasta je također vrlo promjenljiva (45 - 73%).

Prema INRA preporukama (Jarrige, 1989) ukupne energetske potrebe jaradi kreću se od 10 do 14.64 MJ/d (Tablica 9). Izražene su potrebe jarića za klanje (5 - 8 tjedana) i jarića do dobi od 7. mjeseci nakon čega se hrane kao odrasle koze, a prema fiziološkom stanju. Svaka promjena prirasta za 10 g u odnosu na tabličnu vrijednost mijenja N_E potrebe za 0.167 MJ/d.

Bjelančevinaste potrebe jaradi

Histološki i kemijski sastav trupla jaradi je sličniji karkasu teladi nego janjadi. Naime, kozje meso sadrži 183, ovčje 144, teleće 191 g SB/kg mesa (Dowell i Bowe, 1977).

Jarad iskorištava obročne bjelančevine s učinkovitosti od 65% kao i telad. Na temelju tih spoznaja preporučuje se da rasplodne jarice dobivaju od 65 (2 mj.) do 50 g MB/d (7 mj.) nakon čega se hrane kao koze.

Jarići namijenjeni klanju obično se hrane krmnom smjesom koja sadrži 180 g SB/kg.

Vitaminske i mineralne potrebe jaradi nisu dovoljno istražene te se primjenjuju vrijednosti za janjad.

Tablica 9. Dnevne potrebe jaradi

Tip jaradi	Dob m	Masa g	Prirast g/d	NE MJ/d	Dnevne potrebe			Kapacitet konzumacije ST, kg/d
					PDB g/d	Ca g/d	P g/d	
Jarići								
za klanje	1 mjesec	6	200	3.34	75	3.40	1.70	
		7	250	3.77	85	4.00	2.00	
R	1 mjesec	6.5	165	2.99	62	3.40	1.60	
a	2 mjeseca	11.5	165	3.41	65	3.60	1.60	
s	3 mjeseca	16.3	155	3.91	64	3.7	1.7	0.9
p	4 mjeseca	20.7	140	4.41	62	3.70	1.70	1.04
l	5 mjeseci	24.5	115	4.69	59	3.80	1.80	1.1
o	6 mjeseci	27.6	90	4.85	55	3.7	1.8	1.15
d	7 mjeseci	30	70	4.91	50	3.60	1.80	1.19
n								
e								

LITERATURA

1. Aguilera, J.E., L. Lara, C. Prieto i E. Molina (1985): Energy requirements for maintenance in goats of Granadía breed. Proc. Intern. Symp. about Goat Exploitation in Arid Zones. Dec. 9 - 13, 1983. Fuerteventura, Canarias Island. 283 - 289.
2. Chillard, Y. (1985): Metabolisme des tissus adipeux, lipogenese mammaire et activites lipoproteines - lipasiques chez la chevre au cours du cycle gestation - lactation. These de Doctorat d'Etat Universite Pierre et Marie Curie. Paris, 134.
3. Devendra, C. (1989): Comparative aspect of digestive physiology and nutrition in goats and sheep. In: Ruminant Physiology and Nutrition in Asia. VII Intrn. Symp. on Rum. Phys. 28 August to 1 September, 1989, Sendai, Japan. (Ed. Devendra, C i E. Imaizumi), 45 - 60.
4. Dove, H., J.A. Milne, H.A. McComack i A.M. Spence (1985): The effect of supplementation on non-ammonia nitrogen flows at the abomasum of lactating ewes. Proc. Nut. Soc., 44;63A.
5. Dulphy, J.P., P. Faverdin, D. Mocol, i F. Huguet (1987): Revision du systeme des unites d'encobrement (UF). Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 70;35 - 48.
6. Giger, S. (1987): Influence de la composition de l'aliment cocentre sur la valeur alimentaire des rations destinees an ruminant laitier. These de docteur-ingenier, INAPG-Paris.
7. INRA (1988): Alimentation des bovins, ovins et caprins. (ed. Jarrige, R.). INRA Publications, 78000 Versailles. 471
8. Jagusch, K.T., D.M. Duganzich, G.T. Kidd, i S.M. Church (1983): Efficiency of goat milk utilization by milk - fed kids. N.Z.J. Agric. Res., 26: 443 - 445.
9. Jarrige, R. (1989): Ruminant Nutrition - recommended allowances and feed tables. INRA i John Libbey Eurotext, Paris, 389.
10. Kessler, J. (1991): Mineral nutrition of goat. In: Goat Nutrition, (Ed. Morand-Fehr) Pudoc Wageningen, 104 - 119.
11. Kessler, J. (1981): Elements minéraux majeurs chez la chevre — Donnees de base et apports recommandes, In: Nutrition and system of goat feeding. Symposium International, Tours, May 12 - 15, 1981. (Ed. Moran - Fehr, P., Bourbouze, A. i M. de Simiane), INRA - ITOVIC, Paris 1, 196 - 209.
12. Mc Dowell, R.E. i L. Bowel (1977): The goat as a producer of meat. Cornell Int. Agr. Mimcong., 53, Dept. Anim. Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY.
13. Morand-Fehr, P., J. Hrvrieu, i D. Sauvant (1980): Contribution a la description de la prise alimentaire de la chevre. Reprod. Nutr. develop., 20; 1641 - 1644.
14. Morand-Fehr, P., J. Hrvrieu, D. Lengendre, i A. Gutter (1985): Use of goats as a way for discriminating the palability of concentrate feeds. Ann. Zootech, 34; 472 (Abst.).
15. Morand-Fehr, P., J. Hrvrieu, D. Lengendre, A. Gutter, i L. del Tedesco (1987): Rapid test to assess concentrate feed acceptability by goats. Ann. Zootech., 36; 324 (Abstr.).
16. Morand-Fehr, P. i D. Sauvant (1989): Goats. In: Ruminant Nutrition - recommended allowances and feed tables. (Ed. R. Jarrige) INRA i John Libbey Eurotext, Paris 170 - 180.
17. Peefer, E. i R. Keunecke (1986): Unterzuchunge über die gehalte an Protein, Fett und Mineralstoffen im Körperwachsender Ziegen. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 54:166 - 171.
18. Sanz Sampelayo, M.R., P. Bas, i P. Schedly (1991): Energy nutrition in growing goat. In: Goat Nutrition, (Ed. Morand-Fehr) Pudoc Wageningen, 73 - 81.
19. Sauvant, D. (1978): La capacite d'ingestion dela chevre. 55 - 69, In: CAAA, L'alimentation des caprine, AEPRINA, Paris.
20. Sauvant, D., P. Morand-Fehr, i S. Giger-Reverdin (1991): Dry matter intake of adult goats. In: Goat Nutrition (Ed. Morand-Fehr). Pudoc Wageningen, 25 - 36.
21. Sauvant, D. i P. Morand-Fehr (1991): Energy requirement and allowances of adult goats. In: Goat Nutrition, (Ed. Morand-Fehr) Pudoc Wageningen, 61 - 72.
22. Tamminga, S. i J.D. Oldman (1980): Amino acid utilization by dairy cattle. Livest. Prod. Sci., 7: 453 - 463.
23. Volker, L. i W. Steinberg (1981): The vitamin requirement of goat - a review. In: Nutrition and system of goat feeding. Symposium International, Tours, May 12 - 15, 1981. (Ed. Moran-Fehr, P., Bourbouze, A. i M. de Simiane), INRA - ITOVIC, Paris Vol., 1, 226 - 233.
24. Wilkinson, J.M. i B.A. Stark (1987): The Nutrition of goats. In: Recent advances in animal nutrition. (Ed. Haresign, W. i D.J.A. Cole). Butterworths London, 63 - 72.

SUMMARY

Feeding and physiological characteristics of goats are presented such as nutrient requirements for dairy goats, male goats and kids.

Simplified models describe the nutrient requirement of goats - netto energy, metabolizable protein and minerals. Also are shown the tables of nutrient requirements, feeds intake capacity and feeds consumption. All presented data are based on INRA (1988) standard.