

FIZIOLOŠKE SPECIFIČNOSTI U HRANIDBI JELENA

PHYSIOLOGICAL SPECIFICITIES OF DEER NUTRITION

Ž. Mikulec

Pregledno znanstveni članak
UDK: 639.111.1.11.12.13.
Primljeno: 18. svibanj 1999.

SAŽETAK

Uzgoj jelena u svijetu, a tako i u Hrvatskoj, zauzima sve veću važnost kao jedna od grana u stočarskoj proizvodnji. Stoga se u svijetu posljednjih desetak godina intenzivno pokreću serije istraživanja radi dobivanja odgovora na pitanja povezana s uzgojem, držanjem i hranidbom jelena. U ovome je radu načinjen kratki pregled rezultata istraživanja iz strane literature, povezanih fiziološkim specifičnostima jelena koje se moraju uzeti u obzir pri sastavljanju optimalnog programa hranidbe.

Ključne riječi: jeleni, hranidba, sezonalitet, prilagodbe

UVOD

Uzgoj i držanje jelena danas se smatra jednom od novijih grana stočarstva. Međutim, malo je poznato da pripitomljavanje, uzgoj i iskorištavanje tih divljih životinja vuče korijene još iz vremena Starih Grka i Rimljana. Tehnologija uzgoja koja je opisana još u djelima Aristotela i starih rimskih autora i danas se u osnovi koristi u uzgajaju jelena u brojnim zemljama (Haigh, 1995.). Neki podaci potječu iz Kine gdje je taj oblik proizvodnje zabilježen još prije 1000 godina.

Suvremenija praksa farmски držanih jelena inače vuče podrijetlo iz Novog Zelanda, Njemačke i Škotske, a proširila se gotovo čitavim svijetom. Podaci o uzgoju vapitija (*Cervus canadensis*) u Sjevernoj Americi potječu iz 1877. godine dok ozbiljniji radovi i razmatranja uzgoja jelena s tog kontinenta datiraju iz 1908. godine (Haigh, 1995.).

Broj farmски držanih jelena u svijetu naglo raste, a svoj intenzivan porast započeo je krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina ovog stoljeća. Procjenjuje se da se u pojedinim zemljama,

kao što je Kanada, populacija uzgajanih jelena povećava za oko 20% godišnje. U prilog tome govori i podatak iz 1993. godine, da je od 1969. godine pa do novijeg vremena, ukupan broj farmски držanih jelena u svijetu porastao s nekoliko tisuća na preko 3 milijuna (Hudson, 1993.).

U Europi je od svih jelenskih vrsta jelen lopatar (*Dama dama*) najudomaćeniji u farmskom uzgoju (preko 80% od ukupnog broja farmски držanih jelena u Danskoj, Njemačkoj, Italiji, Slovačkoj, Švedskoj i Švicarskoj; između 40 i 70% u Češkoj, Francuskoj, Norveškoj i Poljskoj). Jelen obični (*Cervus elaphus* L.) je druga po raširenosti jelenska vrsta u uzgoju u Europi (preko 80% u Velikoj Britaniji, Mađarskoj i Španjolskoj; između 30 i 70% u Češkoj, Francuskoj, Norveškoj i Poljskoj) (Bartoš i Šiler, 1993). Vrste jelena, kao što je vapiti - kanadski jelen (*Cervus canadensis*), također su uzgajane u Europi, ali u manjem broju (1% u

Dr. sc. Željko Mikulec, Zavod za hranidbu, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu - Zagreb, Heinzelova 55, Hrvatska - Croatia.

Francuskoj i Švicarskoj) dok u Kanadi spada među najzastupljenije.

U svijetu, jeleni se uzgajaju kako u različitim klimatskim prilikama tako i u različitim uvjetima držanja i hranidbe. U područjima Istočne Azije (Južna Koreja, Kina) hranjeni su "iz vreće" u zatvorenim sustavima uzgoja, dok su suprotno tome, u Rusiji držani na velikim prirodnim pašnim područjima. U Europi i Novom Zelandu jeleni pasu na kultiviranim pašnjacima, no zbog klimatskih razlika paša je u Europi sezonskog karaktera i neophodna je zimska prihrana.

Zbog širenja i sve većeg zanimanja stočara za taj vid proizvodnje, nutricionisti i proizvođači stočne hrane sve se češće pozivaju da pruže savjete u hranidbi, te da predvide i proizvedu hranu koja će zadovoljiti hranidbene potrebe za te u nas relativno nepoznate preživaae.

HRANIDBENE NAVIKE

Veliki je broj čimbenika koji se moraju uzeti u obzir pri sastavljanju optimalnog programa hranidbe kako kod svih vrsta i kategorija životinja, pa tako i kod jelena. Po svojim hranidbenim potrebama i navikama jeleni se prilično razlikuju od drugih poznatijih udomaćenih preživaa, stoga su i najveći materijalni gubici vrlo često povezani s greškama u hranidbi. Osnove njihovih hranidbenih osobitosti objašnjene su u morfo-fiziološkim istraživanjima (Hofmann, 1989.).

Iako su divlji preživaa prilagođeni na gotovo svu svjetsku biomasu, botanički sastav obroka jelena je vrlo važan. Dostupnost i hranidbena vrijednost biljaka značajno variraju tijekom godine. U divljini, jeleni se kreću velikim područjima gdje sami izabiru optimalni botanički sastav obroka. Ta je situacija potpuno suprotna farmskom držanju, koje je povezano s ograničenim brojem biljnih vrsta. Jeleni pasu, ali i brste. Lopatar, ukoliko pašnjak nije prenapučen, voli obrok sa 75-90% trave i lisnatog bilja, te 10-25% brsta. Sastav obroka je najčešće takav, iako u proljeće lišće i mlade grančice (izdanci) imaju veću koncentraciju probavljive energije i probavljivih bjelančevina od trave. Uglavnom, jeleni imaju veću sposobnost probavljanja obroka bogatih sirovom vlakninom od većine domaćih

preživaa. Usprkos toj činjenici, istraživanja su pokazala da jeleni izabiru hranu koja sadrži manje sirove vlaknine, a veću količinu dušika (bjelančevina) i topivih ugljikohidrata (Domingue i sur., 1991.). Takva se zapažanja podudaraju sa nalazima u ovaca, ali uz značajnu razliku u sezonskoj prilagodbi prisutnu u jelena.

SEZONSKE PRILAGODBE

U visokorazvijenoj sezonskoj prilagodbi metabolizma i fiziologije probave najzanimljivija je prilagodba cervida. Ciklusi su bolje izraženi u jelena koji se nalaze na većim nadmorskim visinama i koji boravi na sjevernijim i hladnijim područjima. Kako su ti ciklusi karakteristični za sjeverne divlje preživaa, logičan je zaključak da su ti bioenergetski ciklusi u biti prilagodba na oskudnu hranidbu tijekom zime.

Jeleni koji borave u toplijim krajevima (tzv. "tropski" jeleni) smatraju se nesezonskim. Jeleni lopatari su mediteranskog podrijetla i manje su sezonalni od sjevernih jelena. No, velika sposobnost prilagodbe pomaže mu da se dobro aklimatizira u područjima s hladnijom klimom.

Te se prilagodbe temelje na smanjenju intenziteta metabolizma, a manifestiraju se slabijim tekom, te shodno tome smanjenom dnevnom količinom konzumirane hrane. Na taj su način jeleni dobro prilagođeni naglim promjenama vremenskih uvjeta u zimskim mjesecima.

Sezonski ciklusi pod kontrolom su hormonalnog sustava i to prvenstveno pod djelovanjem melatonina, čija je aktivnost fotoperiodička, tj. usko povezana s dužinom dana (Lincoln, 1985.). Melatonin utječe na lučenje prolaktina, hormona rasta, te na tireostimulirajući hormon (Milne i sur., 1990.). Pretpostavlja se da je intenzitet metaboličkih procesa usko vezan uz hormone štitnjače, dok je sam tek povezan s vrijednostima prolaktina (Ryg, 1986.; Ryg i Jacobsen 1982.). To potvrđuju i rezultati istraživanja koji su pokazali značajan porast koncentracije prolaktina u ljetnom solsticiju u odnosu na zimske mjesece (Sibbald i Milne, 1993.). Suprotno tome, eksperimentalno kočenje djelovanja prolaktina u proljetnim mjesecima dovelo je do smanjenja konzumiranja hrane i pada prirasta.

U odnosu na ljetu ili jesen, aktivnosti jelena u zimi značajno opadaju. Jeleni traže sklonište i smanjuju aktivnost kako bi sačuvali energetske rezerve preko zime. U odnosu na proljetnu pašu, unos hrane tijekom zime opada za čak 40-60% (Domingue i sur., 1991.; Sibbald i Milne, 1993.). Uzdržne energetske potrebe najniže su u siječnju. Povećanje energetske potreba, npr. zbog fizičkog uznemiravanja ili zbog nedostatka skloništa potencijalno je vrlo štetno. Isto tako na povećanje energetske potreba utječu i nepovoljne vremenske prilike, kao što je vjetrovito i vlažno vrijeme.

Povećanje utroška energije za termoregulaciju ovisi o kakvoći hranidbe, tjelesnoj masi i kakvoći dlačnog pokrova. Bijelorepi jeleni (*Odocoileus virginianus*) i jeleni lopatari su osjetljiviji na hladnoću u odnosu na kanadskog jelena (*vapitija*). Stres hladnoćom može biti velik, tako da je za telad jelena oteljenu u zimi potrebno osigurati sklonište. Čak i bez vjetera, donja kritična temperatura za telad jelena je +5°C, što ga čini mnogo osjetljivijim na hladnoću u odnosu na janjad ili telad. Odrasle su životinje puno otpornije na hladnoću. Vapiti jeleni su veće tjelesne mase i bolje izolirani (Parker i Robins, 1985.). Iako telad vapitija ima nisku kritičnu temperaturu oko -20°C dok se nalazi u ležištu, u kretanju ili stajanju ona se penje na -5°C. Zaštićeni od vjetera, odrasli su vrlo otporni na temperature do -25°C. U hladnim (ali suhim) klimatima, vapitijima treba sklonište samo za zaštitu od vjetera.

Intenzitet metabolizma ponovo se počinje pojačavati u ožujku, kao odgovor na produženo trajanje dana. Do tog vremena, tjelesne rezerve su toliko iscrpljene da je jelen u tom vremenu najosjetljiviji na negativnu energetsku bilancu. Kako u to vrijeme pada kraj zime, jeleni su na obrocima niske energetske vrijednosti, pa se uz izloženost hladnim nevremenima povećava opasnost od njihovog uginuća. To je razdoblje stoga opasnije za preživljavanje jelena, nego je to sredina zime (siječanj). Zaključilo se da prihranjivanje najčešće više ne može zaustaviti uginuća zbog potpunih iscrpljivanja rezervi energije i bjelančevina.

Kako bi se ublažili takvi zimski hranidbeni stresovi, potrebno je obratiti pažnju na ljetnu i jesensku kakvoću hranidbe, koja je iznimno važna za zimsko preživljavanje. Osim toga, važno je životinjama ponuditi visokoenergetsku zimsku prihranu, iako je zimi tek lošiji i uzimanje hrane

smanjeno. Takva prihrana pomaže smanjenju utroška energije za traženje hrane i probavljanje nekvalitetnih krmiva s visokom količinom sirove vlaknine. Također, kako su jeleni lošije kondicije u zimi, potrebno im je osigurati dobra skloništa za zaštitu od vjetera i kiše, što će spriječiti zimsku uginuća.

Rast

Kako je rast jelena također sezonski, nakon zimskog zastoja dolazi vrijeme ljetnog kompenzatornog rasta. Uočena je značajna ovisnost između niske proljetne težine i gubitka tjelesne mase tijekom zime. Taj odnos je od velike praktične važnosti, jer kompenzatorni prirast daje mogućnost povećanja koristi od ljetnih ispaša povećanjem intenziteta priraštanja. Međutim, sposobnost za oporavak tjelesne mase nije neograničena, posebice u mladim grla.

Potrebe za metaboličkom energijom (ME) za prirast tjelesne mase u vapitija kreću se između 6 kcal/g prirasta u zimi do gotovo 10 kcal/g u ljeti. Istraživanja na jelenu (Fennessy i sur., 1981.; Suttie i sur., 1987.) ustanovila su vrijednost od 8,8 kcal/g prirasta za jelene stare 6 do 18 mjeseci, te 13 kcal/g za košute.

Reprodukcija

Među važnija razdoblja sezonalnih prilagodbi na koje treba obratiti pažnju spada i reprodukcija. Teljenje mora biti precizno tempirano kako bi se osiguralo da telad izbjegne kasno zimsko nevrijeme, a da opet ima dovoljno vremena da dovoljno odraste kako bi preživjelo sljedeću zimu. Na optimalno vrijeme teljenja utječe vrijeme parenja kao i dužina trajanja graviditeta. Trajanje graviditeta nije jednako dugo kod svih vrsta jelena (obični i lopatar - oko 230 dana, bijelorepi - oko 205 dana, vapiti - oko 255 dana).

Potrebe za hranjivim tvarima tijekom graviditeta su malene sve do zadnje trećine kada gravidne ženke već imaju pristup proljetnoj paši. Posljednjih dana graviditeta, energetske potrebe povećavaju se na 1,2 Mcal/dan za jelene, te 2,9 Mcal/dan za vapitije. Radi smanjivanja opasnosti od teškog teljenja, teže ženke podmiruju dio potreba, mobiliziranjem tjelesnih rezervi.

Tijekom prvog mjeseca laktacije mlijeko jelena obično sadrži 8 do 13% masti, 7 do 9% bjelančevine te 4,5 % laktoze. Vapitiјеvo mlijeko je blago razrjeđeniје uspoređujući ga u istim razdoblјima laktacije u običnih jelena (Kozak i sur., 1995.). Kako proizvodnja mlijeka opada tijekom mliječnоsti koncentracija energije u mlijeku jelena povećava se s 1,0 na 1,7 Kcal/g. Vapitiјеvo mlijeko čini se neznatno manje koncentrirano, posebice u dobro hranjenih visokopроizvodnih životinja s prosјekom oko 1,2 Kcal/g (Hudson i Adamczewski, 1990.; Kozak i sur., 1995.).

Uz kvalitetnu hranidbu košuta jelena proizvodi u vrhu mliječnоsti oko 2,5 l, a vaptija oko 4 l mlijeka dnevno. Ta razina proizvodnje mlijeka osigurava teladi prosјečni dnevni prirast u jelena od oko 280 g/dan (Škotska) pa do oko 320 g/dan (Novi Zeland), te 870 g/dan u vaptija, sve do odbića (priје sezone parenja) u starosti od oko 110 dana (početak rujna). Prirasti priје odbića teladi lopatara iznose oko 175 g/dan za mužjake i oko 150 g/dan za ženke. Te vrijednosti mogu biti i 30% niže, ukoliko mater nije hranjena kvalitetnom hranom i ne podmiruje po-

trebe mliječnоsti. Telad također treba prihranjivati tijekom kasnog ljeta, kako bi se smanjio stres povezan s odbićem. Iako su njihove potrebe za bjelančevinama male i opadaju s proljetno-ljetnih 18% na oko 12% u obroku, odbijena telad treba imati dostupnu prihranu tijekom cijele zime. Tijekom zime prirasti značajno opadaju na 50 g/dan kod mužke i 25 g/dan kod ženske teladi. To je povezano s brojnim sezonalnim fiziološkim zbivanјima spomenutim na početku. Potrebe za ME u mladog lopatara tijekom jeseni, zime i razdoblја proljeće-lјeto iznose 70, 80 i 90 % potreba odraslih, usprkos njegovoj manjoj masi.

U jesen, odbijena telad ima manje od 4 % tјelesne masti (janjad 18%). Najbolji način za njihovo pripremanje za zimu je odvajanje priје sezone pripusta. Skupina odvojenih mladih, tako je manje izložena stresu za vrijeme aktivnosti parenja odraslih, a i manja je konkurencija za hranu koja bi bila puno veća da se napasuju s odraslima. Dodatna prednost odvajanja priје pripusta je i ta što košute imaju nekoliko tјedana nakon laktacije za povećanje svoje težine priје parenja.

Tablica 1. Preporuke tјelesnih masa (kg) i potrebe na ME (Mcal/dan) prema sezonskim razdoblјima
Table 1. Recommendations for body weights (kg) and needs for ME (Mcal/day) according to seasons

(Haigh i Hudson, 1993.)

Razdoblја hranidbe Feedin periods	Košute - Doe			Jeleni - Deer		
	3-15 mjeseci - months	15-27 mjeseci - months	Odrasli Adult	3-15 mjeseci - months	15-27 mjeseci - months	Odrasli Adult
Kanadski jelen - vapti (Cervus canadensis) - Canadian deer – wapiti						
Jesen - Autumn (1. IX-1. XI)	110	220	290	120	280	365
	6.5*	8.4	9.3	7.6	7.9	9.6
Zima - Winter (1. XI-1. IV)	130	225	290	150	260	340
	6.7	7.6	8.4	7.6	9.3	11.5
Proljeće - Spring (1. IV- 15. V)	150	225	270	168	260	340
	9.8	12.0	12.2	12.9	14.1	12.7
Lјeto - Summer (15. V-1. IX)	168	230	275	195	266	346
	11.7	19.1	20.0	16.3	13.9	11.7
Crveni jelen (Cervus elaphus L.) - Red deer						
Jesen - Autumn (1. IX-1. XI)	43	85	95	48	105	190
	3.6	5.5	5.5	3.8	5.7	4.5
Zima - Winter (1. XI-1. IV)	50	85	90	60	93	150
	4.3	5.3	5.3	4.5	6.7	8.4
Proljeće - Spring (1. IV- 15. V)	60	86	86	70	93	150
	5.3	5.7	5.7	6.5	7.4	10.0
Lјeto - Summer (15. V-1. IX)	68	88	88	80	98	152
	5.0	11.2	11.2	6.2	7.2	9.1

* Deblје su otisnute potrebe na metaboličkoј energiji

Porodna masa teleta je izravno povezana sa sposobnošću njegova preživljavanja, te s težinom pri odbiću. Učinak na prirast i pripremu teladi za zimu najbolje ilustrira podatak da svaki kilogram povećane porodne mase znači povećanje mase pri odbiću za 3 do 4 kg. Gledano dugoročnije, veća masa ženske lanadi pri odbiću znači njenu veću masu s 15 mjeseci starosti, što pak vodi boljoj koncepciji, većoj tjelesnoj masi teleta itd.

Dakle, osim porodne tjelesne mase teleta na reproduktivni ciklus utječe i tjelesna masa košute u vrijeme parenja. Na tablici 1. navedene su preporuke težina u različitoj dobi i vremenu tijekom godišnjeg ciklusa (Haig i Hudson, 1993.). To su težine s kojima će uzgajачi sigurno postići dobru proizvodnost.

U jelena lopatara teoretska se sposobnost za oplodnju javlja u težini od oko 28 kg. Međutim, istraživanja pokazuju da bi težina pred tjeranje trebala biti najmanje 38 kg kako bi se postigla stopa koncepcije i telenja preko 75% u jednogodišnjih ženki. Starije košute trebale bi u težini od 44 do 50 kg imati stopu telenja preko 90%. Vapiti moraju dostići približno 210 kg za postizanje 50%-tne stope koncepcije (Hudson i sur., 1991.). Stopa koncepcije približava se vrijednosti od 95% u životinja koje prelaze 260 kg. Rata telenja u odraslih košuta je u prosjeku preko 90% (Friedel i Hudson, 1994.).

Pravilna hranidba pomaže u postizanju ovih ciljeva. Kao i u domaćih preživača, kasno razdoblje graviditeta zahtjeva i kvalitetniju hranidbu. Za razliku od ostalih preživača, ženke jelena podmiruju svoje potrebe na račun ploda ukoliko se nađu u nepovoljnim hranidbenim prilikama. Suprotno tome, krave i ovce razvit će i metaboličke bolesti opasne po život kako bi održale normalan rast ploda. Stoga je važno zapamtiti, da će loša ili nedovoljna hranidba rezultirati povećanjem pobačaja i smrtnosti ploda, iako neće biti primijećena loša tjelesna kondicija u košuta. Osim toga, iako tijekom jeseni košute talože masne rezerve za osiguravanje zimskog preživljavanja, one velikim dijelom nadoknađuju nedovoljnu hranidbu zastoje u rastu. Stoga, razudbeni nalazi masnih depozita u malih košuta ne moraju značiti da su one bile dovoljno hranjene. Ustanovljeno je, također, da hranidba utječe i na materinsko ponašanje košute. Prema

istraživanjima na jelenima u Škotskoj pokazalo se da životinje koje su bile loše hranjene slabije pokazuju materinske instinkte.

Pothranjivanje tijekom jednog jedinog ljeta može imati negativan učinak na stado i kroz nekoliko narednih godina. Ženke koje su prelagane u vrijeme parenja možda neće koncipirati. Ako i koncipiraju njihova će se telad oteliti s nižom tjelesnom masom, što je u izravnoj svezi s tjelesnom masom matere u oplodnji. Porodna masa teleta izravno je povezana sa sposobnošću preživljavanja, te s težinom pri odbiću.

Hranidba mužjaka

Hranidba mužjaka također je od velike važnosti za reproduktivni ciklus, a time i za ukupnu proizvodnju. Tijekom sezone parenja (tzv. "rike") mužjaci smanjuju konzumiranje hrane, pa u tom razdoblju gube na tjelesnoj masi. U nekim slučajevima ti gubici mogu iznositi i do 30% tjelesne mase. Stoga, odrasli mužjaci imaju visoke proljetne i ljetne hranidbene potrebe radi nadopune rezervi istrošenih tijekom protekle sezone parenja i zimsko razdoblje. Oporavljanje tjelesne kondicije prije zime jedan je od važnijih zadataka hranidbe. Mogući obrok sastojao bi se od krmiva kao što su kvalitetno sijeno, zob i peletirana dopunska mineralno-vitaminska krmna smjesa. Ta bi krmna smjesa prema preporukama (Friedel i Hudson, 1994.) trebala biti kemijskog sastava kako je navedeno na tablici 2.

Počevši u proljeće, mužjaci također utroše veće količine energije i za porast rogova. Razvoj i veličina rogova uvelike ovise uvelike o hranidbenim čimbenicima. Restrikcija tijekom zime ne utječe na veličinu roga, ako je tijekom porasta dostupno uglavnom dovoljno hrane. Potrebe za mineralima za vrijeme rasta rogovlja gotovo su jednake onima u košuta za vrijeme laktacije. Od 20 do 40% potreba za mineralima podmiruje se mobilizacijom iz tjelesnih rezervi, jer i najbolji obrok može podmiriti samo 60 do 80% potreba. Tablice 3 i 4 daju približnu vrijednost energije obroka i potreba za bjelancevinama u jelena lopatara. Tablica 3 je preuzeta iz istraživanja provedenih na Novom Zelandu, gdje su u hladnijim i vlažnijim područjima potrebe u zimskim mjesecima nešto veće.

Tablica 2. Kemijski sastav peletirane mineralno-vitaminske krmne smjese
Table 2. Chemical composition of pelleted mineral and vitamin feed mixture

(Friedel i Hudson, 1994.)

Sir. bjelančevina (%) – Raw protein	16-18	Bakar (mg/kg) – Copper	220
Sir. vlaknina (%) – Raw fibre	10.0	Mangan (mg/kg) – Manganese	950
Sir. mast (%) – Raw fat	8.0	Cink (mg/kg) – Zinc	820
Natrij (%) – Sodium	1.0	Selen (mg/kg) – Selenium	4
Kalcij (%) – Calcium	2.0	Željezo (mg/kg) – Iron	450
Fosfor (%) – Phosphorus	1.2	Kobalt (mg/kg) – Cobalt	8
Magnezij (%) – Magnesium	0.4	Jod (mg/kg) – Iodine	8
Kalij (%) – Potassium	1.0	Vitamin A (IJ/kg) – Vitamin A	100000
Sumpor (%) – Sulphur	0.5	Vitamin D (IJ/kg) – Vitamin D	10000
Klor (%) – Chlorine	1.5	Vitamin E (IJ/kg) – Vitamin E	500

Tablica 3. Dnevne potrebe lopatara, za metaboličkom energijom (ME/MJ)
Table 3. Daily requirements of fallow-deer for metabolic energy

(Adam, 1988.)

	Tjelesna masa (kg) - Body weight	Jesen Autumn	Zima Winter	Proljeće Spring	Ljeto Summer
Odrasle košute - Adult Doe	45-55	12.9-15.0	13.9-16.1	15.8-17.5	21.6-23.4
Odrasli jelena - Adult Deer	80-105	20.7-24.3	19.6-23.0	20.3-24.1	20.3-24.1
Mlada ženka - Young female	18	9.7	10.4	11.3	11.3
Košute (jednogodišnje) - Doe yearling	38	11.3	13.1	15.2	20.7
Jelena (jednogodišnji) - Deer yearling	47	13.3	15.4	16.0	15.0

Tablica 4. Preporučene količine minimalnog sadržaja sirove bjelančevine u ukupnom obroku
Table 4. Recommended amounts of minimum raw proteins in complete meal

(Smits i Haigh, 1990.)

Proizvodno razdoblje Producer period	Sirovih bjelančevina (%) Raw protein
Jesen-zima – Autumn-Winter	10
Košute u kasnom razdoblju graviditeta Doe late period of pregnancy	14
Laktacija i porast rogova Lactation and antler growth	17
Porast mladih – Growth of the young	18 - 20
Odrasli mužjaci u ljetnom razdoblju Adult of the young in summer	12

Porast rogova u jelena je vrlo važna pojava u reprodukciji, jer oni igraju ulogu u ustanovljavanju dominacije i povećanju mogućnosti pristupa do ženki u estrusu tijekom rike. Vrlo velik utjecaj na rast rogova imaju građa tijela i tjelesna masa, što je pak usko povezano s hranidbom.

PODMIRIVANJE HRANIDBENIH POTREBA

Općenito vrijedi za sve jelene da ukoliko pašnjaci nisu prenapučeni, veliki dio hranidbenih potreba može se podmiriti napasivanjem. Naravno, adekvatnost opskrbe hranjivim tvarima iz paše ovisi o njejoj kakvoći i dostupnosti. Unutar mogućnosti, jelena mogu nadoknaditi lošu kakvoću obroka konzumiranjem većih količina hrane. Međutim, krmiva loše kakvoće imaju sporiji prolaz kroz burag, što ograničava unos hrane. Iako nije kvantificiran,

čini se da se pod takvim uvjetima kapacitet buraga povećava kao i tijekom laktacije kada se prilagođava na veće unose hrane. Starija paša, bogata sirovom vlakninom, predstavlja ograničavajuću kakvoću i trebalo bi je ukloniti ili pustiti da je goveda najprije popasu (mladu i ukusniju pašu trebali bi najprije pasti jeleni, a tek onda veliki preživači).

Unos hranjivih tvari iz paše uvjetovan je ne samo kakvoćom biljnog pokrova pašnjaka, već i količinom zelene mase kao i pokrivenosti snijegom. Unos hranjivih tvari na travnatoj paši značajno je uvjetovan s prinosom zelene mase po hektaru. U vapiti jelena unos hrane na prinosu od 850 kg/ha pašnjaka smanjen je za 50 % (Hudson i Watkins 1986.). Stoga, preporuka je da se tijekom razdoblja naglog rasta jelenima osigura paša koja predviđa najmanje 1200 kg/ha ili visinu trave oko 10 - 15 cm.

Dopunska hranidba

Iako je kvalitetna paša glavni izvor hranjivih tvari za jelene, ona nije dovoljna za podmirenje svih potreba u pojedinim razdobljima. Stoga, radi očuvanja zdravlja i poboljšanja proizvodnih rezultata stada neophodna je dopunska hranidba (prihrana). Osim nadopunjavanja sezonskih nedostataka paše prihrana posredno utječe i na kapacitet iskorištavanja pašnjaka (veći broj životinja), te olakšava privikavanje i manipuliranje sa životinjama. Iz posljednjeg razloga poželjno je da tijekom cijele godine bude ponuđena manja količina zrnja ili peletirane hrane.

Količina i sastav dopunskih obroka uvjetovani su nedostacima u krmivima s paše. Iako su potrebe životinja za energijom i bjelančevinama uglavnom poznate, količina unesena pašom može biti vrlo grubo određena, jer životinje mogu nadoknaditi lošu kakvoću i uvjete paše napasivanjem na mjestima s boljom pašom ili produženim vremenom napasivanja. Također, obilno nadopunjavanje ukusnom hranom smanjuje ovisnost o pašnom bilju (Kozak i sur., 1994.).

Nedostaci u paši mogu se nadopuniti različitim uobičajenim krmivima, iako je pažnja za kakvoćom i ukusnošću puno važnija negoli je to slučaj u krava. Vrijednosti ME za jelene u pojedinim krmivima slične su onima zabilježenima u ovaca.

Izvori energije

Kao dobri energetske izvori u prihrani koriste se dostupne žitarice. Prihranu obrocima visoke energetske vrijednosti (bogatim lako probavljivim ugljikohidratima) treba, uvoditi postupno kako bi se izbjegli probavni poremećaji koji mogu nastati zbog naglog prelaska na veće količine koncentrirane hrane. Najčešće se u tom slučaju javlja acidoza koja može dovesti i do uginuća. Od žitarica se najčešće koristi zob, jer je dobre energetske vrijednosti, a zbog veće koncentracije sirove vlaknine rijetko se pojavljuju problemi s prejedavanjem i prilagođavanjem životinja na obroke temeljene na zobi. Iako je iskoristivost bolja s lomljenim zrnom, u upotrebi se najčešće nalazi cijelo zrno. Ječam i kukuruz se također moraju iskoristiti s oprezom kako bi se izbjeglo početno prejedavanje.

Izvori bjelančevina

Različita se krmiva koriste kao izvori bjelančevina, ali ipak najčešće su u upotrebi brašno dehidrirane lucerne i uljane sačme (najčešće sojine). Pokazalo se da su jeleni osjetljiviji na kakvoću bjelančevina u odnosu na druge preživače. U prvoj godini života, jeleni su zadovoljeni razinom bjelančevina do 16%. Ostale kategorije životinja trebale bi primati tu razinu samo u proljeće i rano ljeto kada su njihovi zahtjevi najveći. Zimske uzdržne potrebe odraslih za bjelančevinama potpuno su zadovoljene u količini od 8 - 12%, no potrebno je obratiti pažnju na ukusnost obroka. Potrebe za bjelančevinama su više manje potpunije definirane negoli energetske potrebe, pa skupi bjelančevinasti koncentрати mogu biti racionalnije iskorišteni u hranidbi jelena. Također, prekomjerna konzumacija bjelančevina može u jelena dovesti do ulceracija prepucija.

Krmne smjese

Dopunsku hranidbu moguće je provesti i krmnim smjesama, po mogućnosti peletiranim. Iako prikladna, peletirana hrana može biti skupa, loše iskorištena, te može voditi prekomjernom debljanju košuta, što se negativno odražava na teljenje i

laktaciju. To se događa obično za vrijeme oštih zima kada životinje stoje oko hranilica i previše se utove na koncentriranim obrocima (Kozak i sur., 1994.). Stoga, velik broj uzgajivača jelena koristi

sjenaže livadnih trava i leguminoza, mineraliziranu sol, te cijelo zrno zob, kao prihranu zimskih obroka za odrasle životinje. Primjer krmne smjese naveden je na tablici 5.

Tablica 5. Primjer sastava krmne smjese za korištenje u hranidbi jelena
Table 5. Sample of feed mixture composition for feeding deer

(Sir. bjelančevine 16,6%; ME 11,72 MJ/kg)

Krmiva - Feed	%
Brašno deh. lucerne - Alfalfa meal	25.5
Ječam - Barley	31.0
Pšenično stočno brašno - Wheat middlings	14.0
Sojina sačma - Soybean meal (48% sir. bjel. - 48 % CP)	8.5
Repini rezanci - Rape strips	16.0
Melasa - Molasses	4.0
Dodatak soli, minerala i vitamina - Suppl. Salt, mineral and vitamins	1.0

Kemijski sastav naveden na tablici 6 je okviran i koristi se za pripremanje krmnih smjesa kojima se hrane lopatari, ali i neke druge vrste jelena u Forestry Farm Zoo Saskatoon (Smits i Haigh, 1990.).

Tablica 6. Kemijski sastav krmne smjese za lopatare
Table 6. Chemical composition of feed mixture for fallow-deer

(Smits i Haigh, 1990.)

Sir. bjelančevine (%) - Raw protein	17-18
Sir. vlaknina (%) - Raw fibre	12-13
Sir. mast (%) - Raw fat	3-5
Kalcij (%) - Calcium	0.80-1.00
Fosfor (%) - Phosphorus	0.65-0.80
NaCl (%)	0.50-0.70
Selen (ppm) - Selenium	0.30-0.50
Magnezij (PPM) - Magnesium	2500-3500
Mangan (ppm) - Manganese	50-100
Bakar (ppm) - Copper	20-30
Cink (min. ppm) - Zinc	120
Željezo (ppm) - Iron	50-250
Jod (ppm) - Iodine	0.70-0.90
Kobalt (ppm) - Cobalt	0.20-0.40
Vitamin A (IJ/kg) - Vitamine A	5000
Vitamin D (IJ/kg) - Vitamine D	400
Vitamin E (min. IJ/kg) - Vitamine E	200

Na tablici 7 navedene su potrebe za hranjivim tvarima u kanadskog jelena. Iako ga nema na našim područjima, vrijednosti na tablici ilustriraju različitosti potreba u pojedinim razdobljima života i proizvodnosti.

Tablica 7. Okvirne potrebe kanadskog jelena (*Cervus canadensis*) za hranjivim tvarima

Table 7. General requirements of Canadian deer for nutritive matter

U suhoj tvari obroka In dry matter of meal	Uzdržne Support	Rast - Growth				Graviditet - Pregnancy		Laktacija - Lactation	
		Rogovi Antlers	3-6 mj.	6-9 mj.	9-18 mj.	12-24 tj.	24-36 tj.	0-6 tj.	6-12 tj.
DE (Mcal/kg)	2.3	2.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.6	2.8	2.7
Sir. bjelančevina (%) Raw protein	7-10	10-12	18-20	16-18	12-14	12-14	14-15	14-16	12-14
Sir. mast (%) min. Raw fat	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ADF (%) min-max	25-45	25-45	16-35	20-40	20-45	20-45	20-45	20-40	20-40
Ca (%)	0.35	1.40	0.60	0.55	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60
P (%)	0.25	0.70	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40
K (%)	0.65	1.0	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	1.0	1.0
Mg (%)	0.20	0.40	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.20
Sol (%)	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Cu (ppm)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Mn (ppm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Zn (ppm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Fe (ppm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
J (pp m)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.60	0.60
Co (ppm)	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20
Se (ppm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Vitamin A (IJ/kg)	3 000	5000	4000	4000	3000	5000	5000	5000	5000
Vitamin D (IJ/kg)	600	1000	800	800	600	1000	1000	1000	1000
Vitamin E (IJ/kg)	30	40	30	30	30	40	40	40	40
TDN (%)	64	70	76	72	68	64	67	76	74

ZAKLJUČAK

Kako se i u Hrvatskoj javlja sve veći broj uzgajivača jelena, nameće se potreba za pokretanjem čitavog niza istraživanja kojima bi bio cilj pomoći našim uzgajivačima u održavanju zdravlja i povećavanju proizvodnosti stada u našim klimatskim uvjetima. Ta bi istraživanja trebalo provesti u vrlo širokom rasponu od utvrđivanja potreba za hranjivim tvarima životinja koje su u nas najčešće u uzgojima (jelen obični, ali i lopatar), pa do utvrđivanja kakvoće pašnjaka i mjera za njihovo poboljšanje, te proizvodnje krmnih smjesa u tvornicama stočne hrane.

šanje, te proizvodnje krmnih smjesa u tvornicama stočne hrane.

Potrebno je napomenuti da su podaci navedeni u ovom kratkom preglednom radu preuzeti iz strane literature i predstavljaju samo okvirne vrijednosti koje mogu pomoći u boljem razumijevanju specifičnosti hranidbe jelena. Te su vrijednosti specifične i vezane su kako uz pojedinu vrstu jelena, tako i uz klimatske karakteristike (dostupnost i kakvoća krmiva) različitih podneblja u kojima su navedena istraživanja provedena.

LITERATURA

1. Adam, J. L. (1988): Growth. Progressive Fallow Farming. (Ed. Allen and Asher), Ruakura, New Zealand, 51.
2. Bartoš, L., J., Šiler (1993): Game farming in Europe. Proceedings of the FAO technical consultation. (Nitra, Slovakia, 14-17 September 1993), 23-48.
3. Domingue, B. M. F., D. W. Dellow, P. R. Wilson, T. N. Barry (1991): Comparative digestion in deer, goats and sheep. New Zealand Journal of Agricultural Research, 34, 45-53.
4. Fennessy, P. F., G. H., Moore, I. D. Corson (1981): Energy requirements of red deer. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 41, 167-173.
5. Friedel, B. A., R. J., Hudson (1994): Productivity of farmed wapiti in Alberta (*Cervus elaphus canadensis*). Canadian Journal of Animal Science, 74, 297-303.
6. Haigh, J. C., R. J., Hudson (1993): Farming wapiti and red deer. Mosby, St. Luis, 369.
7. Haigh, J. C. (1995): Exploitation and domestication of deer. Anthrozoos, Vol. VIII, No. 4, 206-216.
8. Hofmann, R. R. (1989): Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. Oecologia, 78, 443-457.
9. Hudson, R. J., W. G., Watkins (1986): Foraging rates of wapiti on green and cured pastures. Canadian Journal of Zoology, 64, 1705-1708.
10. Hudson, R. J., J. Z., Adamczewski (1990): Effect of supplementing summer ranges on lactation and growth of wapiti (*Cervus elaphus*). Canadian Journal of Animal Science, 70, 551-560.
11. Hudson, R. J. (1993). International deer industry. ARRC International Symposium, 4: 9-21.
12. Kozak, H. M., R. J., Hudson, L. A., Renecker (1994): Effects of supplemental winter feeding on performance and foraging behavior of wapiti. Rangelands, 16, 153-156.
13. Lincoln, G. A. (1985): Seasonal breeding in deer. Biology of Deer Production (Editors: Fennessy and Drew). Royal Society of New Zealand, Wellington, 165-179.
14. Milne, J. A., A. S. I., Loudon, A. M., Sibbald, J. D., Curlewis, A. S., McNeilly (1990): Effects of melatonin and a dopamine agonist and antagonist on seasonal changes in voluntary intake, reproductive activity and plasma concentrations of prolactin and triiodothyronine in red deer hinds. Journal of Endocrinology, 125, 241-250.
15. Parker, K. L., C. T., Robbins (1985): Thermoregulation in mule deer and elk. Canadian Journal of Zoology, 62, 1409-1422.
16. Ryg, M., E. Jacobsen (1982): Effect of thyroid hormone and prolactin on food intake and weight change in young male reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). Canadian Journal of Zoology, 60, 1562-1567.
17. Ryg, M. (1986): Physiological control of growth, reproduction and lactation in deer. Rangifer Special Issue 1, 261-266.
18. Sibbald, A. M., J. A., Milne (1993): Physical characteristics of the alimentary tract in relation to seasonal changes in voluntary food intake by the red deer (*Cervus elaphus*). Journal of Agricultural Science, Cambridge, 120, 99-120.
19. Smits, J. E. G., J. C., Haigh (1990): Specialized Livestock-Game Farming Practice: Notes for the Fallow Farmer. University of Saskatchewan.
20. Suttie, J. M., P. F., Fennessy, B. A., VeenVliet, R. P., Littlejohn, M. W., Fisher, I. D., Carson, R. E., Labes (1987): Energy nutrition of young red deer (*Cervus elaphus*) hinds and a comparison with young stags. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 47, 111-114.

SUMMARY

Deer breeding in the world as well as in Croatia is gaining in importance as one of the branches in animal production. Thus in the last ten years there has been a series of investigations worldwide in order to obtain answers to questions connected with breeding, keeping and feeding deer. This paper gives a brief review of the results of investigations from foreign literature in connection with physiological specificities of deer which must be considered when preparing optimal feeding programmes.

Key words: deer, feeding, seasonal adaptability, adaptations.