

UPRAVLJANJE TOPLINSKIM STRESOM U MLIJEČNIH KRAVA

MANAGEMENT OF HEAT STRESS IN DAIRY COWS

G. Brajković, D. Perkić

Stručni članak
Primljeno: 2. veljače 2009.

SAŽETAK

Pod pojmom „toplinski stres“ podrazumijevamo stanje organizma izloženog vanjskim ili unutrašnjim toplinskim faktorima pri čemu homeopatski sustavi organizma nisu u mogućnosti oduprijeti se njihovim štetnim utjecajima. Kada govorimo o obrambenim sustavima protiv toplinskih faktora, te regulaciji unutarnje temperature organizma, domaće životinje koriste 4 načina regulacije – radijaciju, kondukciju, konvekciju i evaporaciju. U goveda regulacijski kapaciteti hlađenja tijela su vrlo mali, što dovodi do niza negativnih posljedica u proizvodnji i reprodukciji. Osim proizvodnih i reprodukcijских problema postoje i mnogi zdravstveni problemi zbog pada imuniteta koji često imaju dugotrajnije posljedice, čak i nakon suzbijanja primarnog problema – efektivnog hlađenja visokomliječnih krava. Ovakve posljedice nose velike gubitke u proizvodnom i ekonomskom segmentu. Borbu protiv toplinskog stresa ipak mora voditi čovjek na način da osigura što kvalitetnije uvjete života kako bi štetni učinci bili svedeni na minimum i očuvalo se blagostanje životinja. Veliku pažnju se treba obratiti samim objektima te njihovoj opremljenosti modernim sustavima hlađenja životinja. Pravilnom prilagodbom ishrane mliječnih krava u razdobljima pred, za vrijeme i poslije izlaganja toplinskim stresovima, mogu se bitno ublažiti njegove posljedice. Ovaj članak je zamišljen kao podsjetnik na probleme koje uzrokuje toplinski stres u mliječnih goveda i kao vodič načina na koje izbjeći ili smanjiti njegove negativne učinke.

Ključne riječi: toplinski stres, visokomliječna goveda, termička udobnost, sustavi hlađenja, ishrana.

UVOD

Djelotvornost sustava reguliranja tjelesne topline u mliječnih goveda, pri nepovoljnim temperaturnim uvjetima je ograničena i temelje se praktično samo na evaporaciji (pluća, koža). No, sustavi evaporacije nisu u mogućnosti spriječiti negativne posljedice visoke temperature kada je praćena visokom relativnom vlažnosti zraka. Tada obrambene funkcije

organizma zakazuju i govorimo o toplinskom stresu (Andrieu, 2007), posljedice čije pri dužem izlaganju u nepovoljnim uvjetima mogu biti izrazito ozbiljne pa dovesti i do smrti životinje.

Toplinski stres uzrokuje čitav niz kliničkih i subkliničkih pojava kod muznih krava, kada

Germano Brajković, dr. vet. med., Buzet, Trstenik 20; Davor Perkić, dr. vet. med., Kušić promet doo, 10380 Sv. I. Zelina, Psarjevo donje 61, Hrvatska.

temperatura i vlažnost zraka pređu prag udobnosti što negativno utječe na djelotvornost proizvodnje i reprodukcije.

Toplinski stres ovisi o vanjskim i unutarnjim faktorima:

- vanjski faktori
 - o temperatura i vlažnost zraka
 - o temperatura objekta
 - o radijacija sunčeve topline
 - o ventilacija
- unutarnji faktori
 - o bazalni metabolizam
 - o toplina proizvedena fermentativnim procesima u buragu
 - o rad buraga i kapure
 - o toplina proizvedena lokomotorikom (kretanjem)

Karakteristike i simptomi toplotnog stresa su :

- povišena tjelesna temperatura
- smanjen utrošak suhe tvari
- smanjena proizvodnja mlijeka (kvantitativna i kvalitativna – bjelančevine, mliječna mast)
- smanjena plodnost
- smanjena imunološka sposobnost

Termička udobnost mliječnih krava

Kod goveda termoneutralne točke kreću se od 5 do 25 °C (Adams i Ishler, 1996), ali na udobnost životinja znatno utječe vlažnost zraka. Što je niža relativna vlaga to je lakši gubitak topline evaporacijom prisutnoj na površini kože. Evaporacijom voda apsorbira toplinu krvi životinja i snižava tjelesnu temperaturu, te životinja osjeća olakšanje. Kada zbroj temperature i vlage pređe granicu 100 govori se o neudobnosti koja je nepovoljna za krave muzare (npr. temperatura od 30 °C i vlaga od 80 % , česta pojava u ljetnim mjesecima, daje zbroj od **30 + 80 = 110**).

Istraživanja su pokazala da temperatura iznad 25 °C maksimalne termičke udobnosti i 75 % relativne vlage zraka, kod krava visoke proizvodnje,

povećana rektalna temperatura i do 40 °C, pa životinja osjeća i simptome febrilnosti (Andrieu, 2007; Bluett i sur 2000).

Sposobnost gubitka topline u životinja

Životinja mora smanjiti temperaturu vlastitog tijela.

Direktan način je povećati znojenje kože, jer krava muzara ima vrlo mali broj znojnih žlijezda

(90% manje u odnosu na čovječji organizam), pa ne može izlučiti veću količinu topline (Bertoni i Trevisi, 1997).

Kako bi izlučila višak topline mora pribjeći drugim sredstvima, kao što je povećano uzimanje vode. Voda u dodiru s probavnim traktom (usta, jednjak, burag, kapura) apsorbira toplinu i rashlađuje organizam. Uzimanjem veće količine vode snižava se temperatura tijela i uspostavlja se razina izgubljene tekućine koja se gubi znojem i mokraćom. U ljetnom razdoblju životinje mijenjaju pojedine navike - izlažu kožu vlažnim i hladnijim predmetima (zemlja, blato, zidovi i gnoj), sklanjaju se na mjesta izložena boljoj prirodnoj ventilaciji.

Hormonska slika muznih krava podvrgnutih toplinskom stresu očituje se smanjenim lučenjem GH (somatotropina) i tiroidnih hormona, a sve da bi se smanjio bazalni metabolizam. Povećana je količina stresnih hormona (epinefrin, kortizol, norepinefin).

Metaboličku sliku karakterizira povećana potreba za energijom kako bi se odstranio višak proizvedene topline (Bertoni i Trevisi, 1997).

Toplina i plodnost

Kod toplinskog stresa postotak plodnosti može biti i manji od 50%.

Trajanje normalnog gonjenja od 18 sati pod utjecajem toplinskog stresa smanjuje se na 10 sati pa i manje. U prvih 7 dana embrij je jako osjetljiv na povišene temperature pa može doći do rane embrionalne smrti. Dolazi do pomanjkanja dotoka krvi u unutarnje organe, posebno u maternicu, «unutarnji organi se pregriju», dobivaju manje hranjivih tvari. U tijeku toplinskog stresa sinkronizirana oplod-

nja može povećati rezultat oplodnje. Sjeme izloženo visokim temperaturama i povećanoj relativnoj vlažnosti mora biti upotrijebljeno u što kraćem roku; preporučeno osjemenjivanje u ranim jutarnjim satima (Andrieu, 2007).

Toplina i zdravstveno stanje životinja

Pojava mastitisa povećava se tijekom ljetnih mjeseci (zbog toplinskog stresa pada otpornost organizma). Bakterijska flora staje zastupljena je prvenstveno *Escherichiom Coli* koja ima sve preduvjete za razvoj (temperaturu, vlagu i organski supstrat). Mastitisi izazvani raznim bakterijama su u postupnom padu, pa i dolazi do povećanja sekretornih disfunkcija mliječne žljezde leukocitozom što rezultira aseptičkim mastitisom, kojemu se pridružuju u velikom obimu tzv. stajski mastitisi i mastitisi uzrokovani gljivicama iz familije Prototeche.

Toplina i proizvodnja mlijeka

Smanjenim uzimanjem hrane od 8 - 12% (1,8 - 2,7 kg suhe tvari) smanji se proizvodnja 3,6 - 5,4 litre mlijeka (u dobrim uzgojima i do 25%). Toplinski stres u mnogome utječe na proizvodnju mlijeka posebno bjelančevina – kazeina, masti i laktoze (Adams i Ishler, 1996).

Iz svega do sada iznesenoga vidljivo je da muzara sa svojim obrambenim snagama nije u stanju bitno smanjiti negativne posljedice toplinskog stresa. Veći dio borbe protiv toplinskih noksi ipak mora odraditi farmer.

Kako sniziti tjelesnu toplinu životinja?

Tjelesnu toplinu životinja možemo sniziti tako da:

- poboljšamo uvjete držanja – dobrobit životinja
- vodimo računa o:

- o potrebama za vodom
- o ventilaciji i rashlađivanju
- o ishrani (voluminoznom obroku, koncentriranom – brzo i lako dostupnoj energiji, mineralno-vitaminskim, tamponskim dijelom obroka)

Objekti i njihov utjecaj na dobrobit muznih krava

Objekti moraju biti prozračni i udobni. Visina i širina, kao i smještaj objekta u odnosu na vjetar, omogućavaju dobru izmjenu zraka tijekom cijele godine. Prostrani hodnici prilagođeni su težini krava, prekriveni rebrastim gumenim tepisima kako bi gubici krava zbog pada ili klizanja bili što manji. Ležišta moraju biti dovoljno široka, i dugačka, pokrivena slamom ili madracima. Hranidbeni stol mora biti od materijala koji se lako čisti (posebne plastične mase ili cementu slične tvari, radi što bolje higijene obroka (spore, zemlja, strani predmeti, ...). Broj životinja jedan je od preduvjeta dobrog funkcioniranja staje (broj ležišta, hranidbenih mjesta, pristup pojilicama). Čekalište izmuzišta mora biti natkriveno, ili u hladu, prilagođeno broju muzara, osobito u ljetnim mjesecima. Pod čekališta je kosi, kako bi muzare gledale prema izmuzištu radi lakšeg hlađenja i orošavanja (Brose, 2005; Pennington i VanDevener 2000).

Potrebe za vodom

Potrebe za vodom se višestruko uvećavaju u toplijim razdobljima. Voda mora biti čista, svježija i zdrava, na stalnom raspolaganju životinjama, a posebnu pažnju vodi treba obratiti za vrijeme ljetnih vrućina. Potrebe za vodom kod krava muzara mogu biti zadovoljene i od vlage prisutne u sirovinama obroka i pitke vode iz pojilice. Vrlo je važan i dovoljan broj pojilica u odnosu na brojnost populacije.

	Potrošnja suhe tvari u kg	Potrošnja vode u litrama
Krave u početku i do polovice suhostaja	7,2-9,9	38-53
Krave neposredno prije teljenja	10,8-14,9	57-76
Krave u laktaciji	20,3-27,0	132-189

Ishrana

Fibrozni, bjelančevinasti, energetski, lipidni, makro i mikro-elementarni dio obroka mora biti optimalno izbalansiran. Muzare u ljetnim mjesecima jedu manje kako bi smanjile proizvodnju tjelesne topline. Obrok mora sadržavati minimalnu količinu lako probavljive celuloze kako ne bi došlo do narušavanja bakterijske populacije buraga (potrošnja kod mladih grla oko 3 kg ST, ostale muzare 2,7 kg ST celuloze). Smanjenjem celuloznog dijela obroka smanjuje se iskoristivost amonijaka u buragu, povećava se urea u mokraći, krvi i mlijeku (Linn, 1999). Nedostatak bjelančevina u ljetnim mjesecima nadoknađuje se by-pass proizvodima (metionin, lizin, kolin, betain, lizin i vitamin PP). Energetski deficit nadoknađuje se solima lipida sa by-pass karakteristikama. Kod visoko mliječnih krava potreba za anorganskim solima (Ca, Na, K i Mg) je veća kako bi se mogao održati normalan pH buraga a time povećalo uzimanje hrane i povećale potrebe na vitaminima (A, E i C) i mikroelementima (Se i Zn).

Učinci toplinskog stresa kod krava u suhostaju

Učinci toplotnog stresa kod krava u suhostaju vrlo su složeni. Krave se obično drže u prostorima neodgovarajućih površina, mogućnost ventilacije je nedostatna a broj pojilica i krmnih mjesta nedovoljan. Teljenje u ljetnim mjesecima je kompliciranije nego u

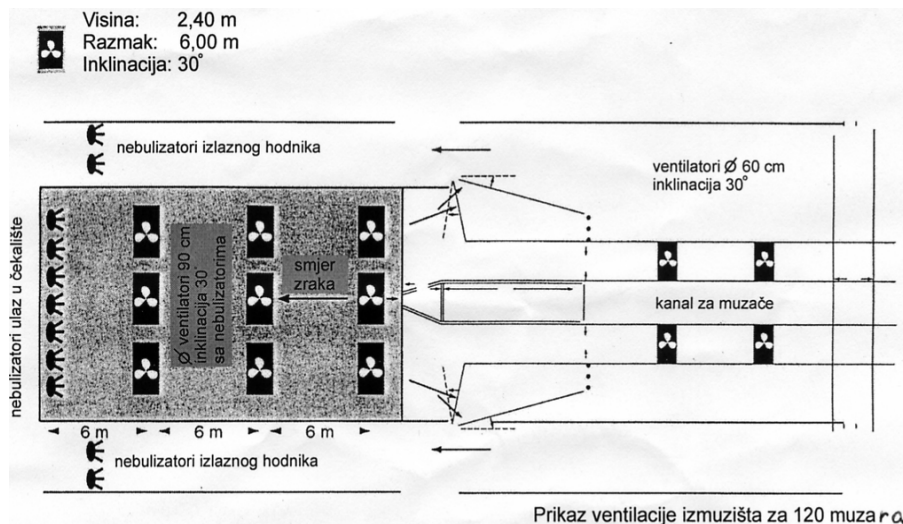
drugo godišnje doba. Dnevni obrok pretežno je gruba voluminozna krma radi boljeg preživljanja. Fermentacijska razgradnja buraga mikroflora stvara velike količine topline. Da bi se tako stvorena toplina izlučila iz organizma životinje ubrzano dišu (dahću), a tako forsirano disanje izlučuje velike količine CO₂, proizvedene metaboličkim procesom i respiracijom. To dovodi životinje do blage alkalozije krvi. Mnoga istraživanja pokazala su da blaga metabolička alkalozija krvi pospešuje stanje hipokalcemije, mliječne groznice, metritisa, zaostajanja posteljice i dislokacije sirišta (Van Soest i sur. 1992). Sve ove pojave u ljetnim mjesecima vezane su uz usporeni metabolizam kalcija iz kostiju, a potrebe za kalcijem su sve veće u mlijeku. Ovo upućuje da se u ishrani krava u suhostaju mora voditi računa o unošenju veće količine kalcija (CAB – kation, anion balans) i ostalih makro i mikroelemenata i vitamina.

VENTILACIJA I RASHLAĐIVANJE MUZARA

Ventilacija je jedan od preduvjeta da se smanji postotak vlage u zraku.

Ventilatori se mogu smjestiti:

1. U čekalište (ventilatori s ovlaživačima) stavljaju se na visinu od 2,4 do 3 metra, orijentirani su longitudinalno s nagibom od 30 stupnjeva prema podu, odvojeni jedan od drugog 2,40 m s razmakom od 6 m. (vidi crtež)



2. U izmuzište su smješteni u dva reda promjera 60 cm bez ovlaživača iznad stojnog mjesta muzara. Ventilatori moraju biti okrenuti prema glavama muzara kako bi sušili vime, nagnuti prema podu pod kutem od 30 stupnjeva.

3. U staji ventilatori su smješteni iznad hranidbenog stola i na redove ležišta promjera 60 cm svakih 6 m ili promjera 120 cm svakih 9 m, nagnuti prema podu pod kutom od 30 stupnjeva (Brose, 2005).

Brzina strujanja zraka je 10 km/sat.

Najbolji način hlađenja muzara je kombinacija vode i zraka. Hlađenje isparavanjem temelji se na sposobnosti vode da apsorbira toplinu s mokre površine životinje.

Kada hladiti životinje ?

1. Muzare visoke proizvodnje kako bi se održao što veći utrošak suhe tvari a time i djelotvornost proizvodnje i reprodukcije.

2. Muzare neposredno pred teljenje; istraživanja su pokazala da životinje koje su bile tretirane u određenim klimatskim uvjetima imaju povećanu proizvodnju mlijeka na početku laktacije.

3. Muzare na kraju laktacije ili niže proizvodnje; kod tih grla je manji utrošak suhe tvari a time je i proizvodnja topline puno manja. Te životinje treba hladiti kad temperatura udobnosti pređe granicu 105.

Kationska i anionska izmjena (CAB), tamponi probavnog trakta

Na mikropopulaciju buraga, nosioca pH sadržaja buraga uključen je čitav niz faktora:

- Veličina čestica fibroznog dijela obroka koje prođu osmotsku barijeru s ostalim dijelovima obroka, razrjeđuju sadržaj buraga.
- Apsorpcija hlapivih masnih kiselina proizvedenih od mikropopulacije buraga.
- Prisutnost mineralnih soli u voluminoznom dijelu obroka i soli dodanih u obliku premiksa.
- Prisutnosti bjelančevina.
- Soli bikarbonata i fosfata sline čija je proizvodnja stimulirana celuloznim dijelom obroka (NDF) u buragu.

Na ionsku izmjenu utječe celulozni dio koji sadrži pektine, lignin, ugljikohidrate stanične ovojnice celuloze (ADF).

Celulozni dio obroka u sadržaju buraga služi kao spremnik iona Na, K, Ca, Mg koji se vežu s ionom H, te dolazi do povećane kiselosti sadržaja buraga 5,2 do 5,8 PH i niže. Ponovnim dotokom sline bogate karbonatima i fosfatima, PH sadržaja buraga dolazi ponovo na normalne vrijednosti 6,2 do 6,5; taj se ciklus ponavlja (Van Soest i sur. 1992; SSetina 1998).

ZAKLJUČAK

Ljetna razdoblja s visokim temperaturama i relativnom vlagom zraka predstavljaju razdoblje kada je za očekivati smanjene proizvodne mogućnosti visokomliječnih krava. Ionako komplicirana slika metaboličke dinamike kod preživača, pri nepovoljnim termičkim uvjetima, predstavlja veliki stres i napor. Krave se vrlo teško mogu nositi s nastalim situacijama, stoga je na držatelju životinje da im pomogne.

Poznavajući podneblje i dominantne vremenske uvjete, potrebno je osigurati adekvatne objekte za držanje životinja (lokacija, položaj u odnosu na dominantne vjetrove, ventilacija, izbor materijala za objekte, podovi...), omogućiti optimalne zoohigijenske uvjete (dovoljno izvora pitke vode, veći dio prostora u kojemu krave borave mora biti u sjeni, sustavi hlađenja i njihova lokacija u objektu, čišćenje, kontrola insekata...) i uskladiti uravnoteženu ishranu s proizvodnim potrebama (lakoprobavljivi voluminozni dio obroka, smanjiti udjele komponenti obroka koji u tijeku metaboličkih procesa oslobađaju više topline, regulacija pH buraga upotrebom tampona – anorganskih soli, dodati pripravke koji omogućuju bolju iskoristivost obroka...).

Upravljanjem toplinskim stresom ostvarujemo dobrobit životinja, a time i nastojimo očuvati dobre proizvodne i ekonomske rezultate.

LITERATURA

1. Adams, R. S., Ishler, V. A. (1996): Reducing heat stress on dairy cows, Dairy and Animal science, N° 24, PENpages 2890 21-23.

2. Andrieu, S. (2007): Alltech's Regional Heat Stress Seminar, Skup prezentacija, 17. april 2007, 1-13.
3. Bach, A., Iglesias, C., Devant, M. (2007): Animal Feed Science and Technology, Volume Issues 1-2, 146-153.
4. Bertoni, G., Trevisi, E. (1997): Le principali malattie metaboliche delle lattifere e la loro prevenzione, L' informatore agrario 33, Supl. N° 47, 1-34.
5. Bluett, S. J., Fisher, A. D., Waugh, C. D. (2000): Heat challenge of dairy cows in the Waikat a comparison of spring and summer, Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 60:226-229.
6. Brose, J. (2005): Heat stress relief for dairy cows, Monsanto Dairy Business, A summary handbook, 1-21.
7. Garcia, A. (2004): Dealing with heat stress in dairy cows, Dairy science, SDSU Extension Extra, ExEx 4024, 9/02, 1-3 .
8. Grovum, W. L. (1995): Mechanism explaining the effects intake of short chain fatty acids on feed intake in ruminants osmotic pressure, insulin and gluconat», In: J. Dairy Sci 83.1598-1024.
9. Keown, J. F., Kononoff, P. J., Grant, R. J. (2005): How to reduce heat stress in dairy cattle, Nebguide G1582, Dairy Heard Management, 1-2.
10. Linn, G. J. (1999): Nutritional management of lactating dairy cows during periods of heat stress, Dairy Update Issue 125, 11/99, 1-7.
11. Mulin, A. P. (1992): La soluzione tampone, L' informatore agrario 45/92, 1-5.
12. Mullinax, D. D. (1999): Building Freestyle Barns for Maximum Cow Cooling, Dairy biz, The dairy industry's web site.
13. Pennington, J. A., VanDevender, K. (2000): Heat stress in dairy cattle, FSA3040-IM-I-99R, University of Arkansas.
14. Robinson, P. H. (1998): Managing to prevent heat stress in dairy cows during hot dry weather Cooperative extension , 1-3.
15. Ssettina, S. M. (1998): Rapporto anion-cation nella razione per vacche da latte, Rivista «Feedstuffs» N° 12/91, 1-2.
16. Van Soest, J. Peter, Dall' Orto V., Solimei, E. (1992): Tamponi del rumine e capacita di scambio cationco degli alimenti», L' informatore agrario 30/92, 33-36.

SUMMARY

„Heat stress“ means the state of organism exposed to external and internal factors when homeopathic systems of the organism cannot resist their harmful influences. When speaking about defence systems against heat factors and the regulation of internal temperature in organism, domestic animals use 4 ways of regulation: radiation, conduction, convection and evaporation. In cattle regulation capacity for body cooling is very small, resulting in a series of negative consequences in production and reproduction. Besides productin and reproduction problems there are numerous health problems due to immunity drop with frequently long-term consequences even after suppressing the primary problem – efficient cooling of highly productive dairy cows. Such consequences cause great losses in production and economy. The fight against heat stress must be managed by securing the best living conditions in order to reduce the harmful effects to the minimum and preserve the animal welfare. Full attention must be paid to the housing which must be equipped with modern cooling systems. By adequate feeding of dairy cows in the time before, during and after their exposure to heat stress its consequences can be considerably reduced. This paper has been concieved as a reminder of problems caused by heat stress in dairy cows and as a guide on how to avoid or reduce its negative effects.

Key words: heat stress, thermal comfort, cooling systems, nutrition.