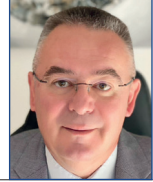


Ponašanje i dobrobit mliječnih krava u suvremenoj stočarskoj proizvodnji



M. Benić*

Sažetak

U današnjim uvjetima intenzivne proizvodnje od neobične je važnosti osigurati životinjama što prirodniji stajski okoliš u kojemu će njihove vitalne i proizvodne funkcije doći do punog izražaja. Da bi mliječne krave izrazile svoj puni proizvodni potencijal potrebno im je osigurati optimalan smještaj i ambijentalne uvjete. Njihov smještaj u stajama može biti vezani i slobodni i svaki od njih ima svoje prednosti i nedostatke. Bez obzira na način smještaja od velike je važnosti dimenzija ležišta i nasteljenost. Udoban i kvalitetan ležaj omogućuje kravama dugo vremensko razdoblje odmaranja i preživljanja, što povoljno utječe na njihovo zdravlje i mliječnost. Osim toga, udoban ležaj preventiva je bolesti nogu (hromosti, laminitisa i sl.). Dobra mikroklima u objektu, uz ostale važne čimbenike, preduvjet je uspješnog uzgoja. Važni čimbenici mikroklima

su temperaturno-vlažni odnosi, strujanje zraka, osvjetljenost i zračna onečišćenja od kojih su najvažniji sadržaj amonijaka, ugljičnog dioksida, prašine i mikroorganizama. Ukoliko smještaj i ambijentalne prilike nisu prikladni, mogu nastati razne ozljede (nagaz repova i vimena, lomova ekstremiteta, respiratornih i probavnih smetnji i neprihvatljivih oblika ponašanja poput frustracija i stereotipija). Zbog toga je potrebno mliječnim kravama osigurati uvjete za zadovoljavanje njihovih fizioloških i socijalnih potreba i činiti sve u skladu s onim što životinja osjeća. Dobrobit se može opisati kao veoma dobra, ako su životinje u dobroj formi i zdrave i ako se osjećaju dobro i da ne pate.

Ključne riječi: *okoliš, smještaj, mikroklima, mliječne krave, ponašanje, dobrobit*

Uvod

U rastućoj ljudskoj populaciji od iznimne je važnosti osigurati dostatne količine kvalitetne i zdravstveno ispravne hrane. Među ostalim, hranu animalnog podrijetla dobivamo od životinja koje se uzgajaju u gotovo svim krajevima svijeta. Ekstenzivan način držanja životinja do sada je uglavnom zadovoljavao po-

trebe za animalnim bjelančevinama, ali porastom ljudske populacije nameće se sve veća potreba za većim količinama tih namirnica. Da bi se to zadovoljilo došlo je do prijelaza se na intenzivan način držanja životinja, odnosno stvaranje velikih populacija životinja na relativno malom prostoru. Takav način držanja domaćih

Dr. sc. Marijan BENIĆ*, dr. med. vet., dipl. sanit. ing., (Dopisni autor, e-mail: mbenic@sanatio.hr), Sanatio d.o.o., Zagreb, Hrvatska

životinja, ali i mliječnih goveda, iziskuje suvremeniji pristup zadovoljavanju njihovih potreba glede okolišnih i smještajnih prilika, hranidbe, njege, ponašanja i dobrobiti.

Stajski okoliš i mikroklima

Stajski okoliš definiran je kao prirodno okruženje u kojem živa bića zadovoljavaju svoje potrebe za fiziološko funkcioniranje organizma i jedan je od glavnih čimbenika uspješne proizvodnje i optimalnog zdravstvenog stanja (Vučemilo i sur., 2000., Vučemilo i sur., 2003.). Jedan od preduvjeta za održanje zdravlja i visoke produktivnosti mliječnih krava jest osiguranje kvalitetnog smještaja uz optimalne ambijentalne uvjete.

Mliječne se krave mogu držati pojedinačno na vezu i slobodno. Da bi njihov fiziološki potencijal potpuno došao do izražaja, treba im osigurati udoban ležaj i optimalne mikroklimatske uvjete te kvalitetnu hranidbu (Ulrich, 1997., Hristov, 2002., Uremović, 2004.). U zatvorenim klasičnim stajama koje mogu biti građene od raznih materijala, drže se jednoredno, dvoredno ili u više redova; takvim načinom držanja mliječne krave vezane su na jednom mjestu u staji na kojem se obavljaju mužnja, hranidba i njega. Takav način držanja ima određene prednosti pred ostalim sustavima držanja jer omogućava individualnu kontrolu i hranidbu krava, bolje iskorištavanje hrane, lakše uočavanje estrusa i po potrebi rad veterinarara (Benić i sur., 2012.). Nedostaci su: manje kretanje krava (ako ne idu na pašu) i kraći vijek iskorištavanja, česte izvale rodnice i maternice, ozljede skočnog zgloba i sisa, lošija higijena i dobiti te slabiji socijalni kontakt među kravama. U stajama gdje su mliječne krave smještene višeredno potrebno je hranidbene i manipulativne hodnike pravilno dimenzionirati i omo-

gućiti nesmetan ulazak i izlazak krava na ležište, hranjenje i steljenje, obavljanje veterinarskih i zootehničkih zahvata. Hromost i ozljede papaka najčešće su opažene u krava koje se drže u staji na vezu. U takvim stajama je prirodno ili gravitacijsko provjetravanje koje se regulira prozorima i vratima, a na stropu po sredini objekta su zračnjaci (Novak i sur., 2005.). Potrebna količina prozračivanja je od 150 do 200 m³/h po uvjetnom grlu. Osvjetljenje u objektu osim prozorima i vratima upotpunjuje i umjetna rasvjeta. U ležištu je potrebna jačina osvjetljenosti oko 40 lx, a u izmuzištu oko 100 lx (Vučemilo i sur., 2002.).

Postoje različiti tipovi staja za slobodni način držanja mliječnih krava: staje s ležišnim odjeljcima (njem. *liegeboxen*), staje s dubokom steljom, staje s rešetkastim podom i staje s vanjskom klimom (hladne staje poluotvorenog tipa). U slobodnom načinu držanja krave se osjećaju prirodnije, imaju bolji apetit, veću mliječnost, bolju reprodukciju i boljeg su zdravlja (Raussi, 2003.), a i dulja im je mliječnost. U ovakvom prostoru nužno je osigurati dostatno prostora za odmor i hranjenje da bi se izbjegli sukobi među životinjama koje su niže rangirane u odnosu na dominantne i koje dugo traže svoje mjesto za odmor i čekaju mjesto za hranjenje (Lund i Algers, 2002.).

Staje s dubokom steljom su otvorene ili poluotvorene i zahtijevaju veće količine kvalitetne slame kojom se svakodnevno nastire ležište. U biokemijskim procesima koji se odvijaju u stelji, uz toplinu nastaju i znatne količine amonijaka, vodene pare i drugih plinova (Hristov i sur., 2008.).

U stajama s rešetkastim podom ispod njega je kanal za balegu (tekući gnoj). Takve staje u etološkom pogledu nisu prikladne jer često dolazi do ozljeda vimena i lomova ekstremiteta. Osim toga, u ta-

kvim je stajama stalno povećana količina vodene pare, amonijaka i drugih štetnih plinova u zraku. Zimi je u stajama hladno, što doprinosi čestim pojavama bolesti (Vučemilo, 2012.).

Gradnja staja s vanjskom klimom (hladne staje poluotvorenog tipa) koje se zadnjih godina sve više grade zasniva se na spoznaji da su goveda stepske životinje i da ispuštaju u okoliš znatnu količinu topline. Osnovno je obilježje ovakvih staja što je mikroklima u staji ista kao i vanjska klima i glavna im je zadaća zaštititi krave od propuha, hladnog vjetrova, kiše i snijega. Sve to je u prednosti u odnosu na ostale, kao što su: jednostavan način gradnje od prirodnih materijala (drvo), uzgoj u skladu s potrebama životinja, stalna izmjena i strujanje zraka kroz otvore iznad biozone (bez propuha), dobra povezanost prostora (staja, izmužište, ispus) te olakšana kontrola krava zbog preglednosti prostora sa svih strana (Cook, 2002., Benić i sur., 2011.). U kontroliranim stajskim uvjetima držanja, u kojima čovjek određuje veličinu grupe, veličinu i kvalitetu ležišta, način napajanja i hranjenja, kompleks mikroklimе, uklanjanje gnoja i program zaštite, česte su bolesti koje su u izravnoj vezi s okolišnim prilikama. Njihovu nastanku pogoduju kakvoća zraka i mikroklimе, način držanja, postupak sa životinjama i okolišni stres (Vučemilo i sur., 2012.).

S obzirom na to da krave najveći dio vremena provode u staji, ležište je iznimno važan prostor. Stoga je potrebno osigurati najmanje jedno ležište po kravi (Sambraus i sur., 2002.), suho i čisto zbog očuvanja njihova zdravlja, odnosno zdravih vimena, nogu i papaka. Dimenzije ležišta ovise o veličini životinje. Bez obzira na tip ležišta potrebno ga je steljiti. Uloga stelje je termoizolacijska, odnosno upijanje urina i vlage iz fecesa. Nasteljeno ležište je mekše, a time i udobnije, sma-

njuje mogućnost povreda krava i klizanje prilikom lijezanja i ustajanja. Za stelju se mogu koristiti različiti materijali: slama, piljevina, drvene strugotine, pijesak, gumeni madraci i podloge, tkanina, papir i dr. (Tucker i sur., 2009.).

Dobra mikroklima u objektu, uz ostale važne čimbenike, preduvjet je uspješnog uzgoja. Obzirom da su goveda stepske životinje mogu podnijeti velike temperaturne razlike, a da pritom održe stalnu tjelesnu temperaturu, to podrazumijeva temperaturno-vlažne odnose, strujanje zraka i osvjetljenost, zračna onečišćenja kao što su: sadržaj amonijaka, ugljičnog dioksida, prašine i mikroorganizama. Svi su čimbenici međusobno povezani i djeluju jedan na drugi, a zajedno na životinje koje se nalaze u nastambi (Ito i sur., 2009.). Govedima u staji više odgovara hladan i suh zrak, nego topao i vlažan. Temperaturne oscilacije životinjama predstavljaju temperaturni stres, osobito u visokoproduktivnih krava, što dovodi do smanjenja mliječnosti. Sambraus i sur. (2002.) navode da je za mliječne krave zona komfora između 0 i 20 °C, a optimalna temperatura između 0 i 15 °C. Ukoliko su vanjske temperature visoke, potrebno im je omogućiti slobodan pristup vodi (Phillips, 2002.). Istraživanja su također pokazala da temperatura do -20 °C ne utječe loše na zdravlje i dobrobit krava. U stajama za mliječna goveda poželjna je relativna vlažnost zraka od 60 do 80 % (Ivanković i Mijić, 2020.). Visoka vlažnost zraka smanjuje im opću otpornost, dovodi do maceracije kože i sluznica, što ih čini propusnim za različite mikroorganizme. Štetan je i presuh zrak, kada je relativna vlaga 30-40 %, suši sluznice očiju i gornjih dišnih puteva, stvara znatne količine prašine koja može djelovati i kao alergen (Havranek i Rupić, 2003.). U takvim stajama poželjno je strujanje zraka između 0,2 i 0,5 m/s, iznimno ljeti 1 m/s tijekom

visokih vanjskih temperatura (Vučemilo, 2012., Ugurlu i Uzal, 2010.). Ni slabo strujanje zraka nije dobro, poglavito ako su u staji tzv. mrtvi kutovi u kojima se zadržava ustajali zrak kontaminiran raznim mikroorganizmima i štetnim plinovima. Vrlo je važan svjetlo kao abiotički čimbenik, koje regulira mliječnost i reprodukciju. U staji svijeto može biti prirodno prozori i vrata i umjetno rasvjetnim tijelima, Za odrasla goveda u ležištu dostatno je 40 lx, za pomladak 80-100 lx, za priplodna goveda i mliječne krave 80-120 lx, a za goveda u tovu 30-40 lx (Asaj, 2003.).

Visoka koncentracija štetnih plinova utječe na zdravlje radnika, životinja, radnika i trajnost staje (Radon i sur., 2002., Zähler i sur., 2004.). Male koncentracije ugljičnog dioksida, metana, amonijaka, sumporovodika i drugih štetnih plinova izlaskom u okoliš prouzroči globalno zagrijavanje, kisele kiše i poremećaji u ravnoteži hranjivih tvari u okolišu (Anderson i sur., 2003., Erisman i sur., 2003.). Amonijak nastaje biokemijskom razgradnjom organskih tvari iz fecesa i urina pod utjecajem anaerobnih ureaza-aktivnih bakterija (Hultgren, 2004.). U većim količinama ima ga u stajama u kojima prozračivanje i kanalizacija za uklanjanje fecesa i mokraće iz staja nisu učinkoviti. Značajniji problem predstavlja za visokih ljetnih temperatura i visoke relativne vlage zraka (Groot i sur., 1998.). Istraživanja su pokazala povezanost sadržaja amonijaka u zraku staja s porastom temperature. Njegova je koncentracija u prirodno ventiliranim stajama uglavnom niska, najčešće oko 8 ppm (Amon i sur., 2001., Hultgren, 2004.). O njegovoj najvećoj dopuštenoj u stajama ima različitih podataka, neki autori navode između 10 i 20 ppm, dok po DIN normativima može biti i 50 ppm i često ga nalazimo u stajama sa slabim prozračivanjem u kojima se manipulira sa stajskim gnojem. Ugljični

dioksid goveda izlučuju disanjem, a nastaje i razgradnjom organske tvari. Koncentracija mu raste tijekom zime zbog slabog prozračivanja, a kod životinja može prouzročiti apatiju, slabiji apetit i ugroziti reprodukciju, a njegov je nalaz u staji znak loših higijensko-sanitarnih prilika. Najveća dopuštena koncentracija u zraku staja iznosi 3000 do 3500 ppm (Popescu i sur., 2009.). Ostali štetni plinovi, kao što su ugljični monoksid, metan i sumporovodik u ovakvim se stajama pojavljuju sporadično (Broom i sur., 2009.).

U stajskom zraku uvijek se nalazi određena količina mikroorganizama. Najzastupljeniji su saprofiti, ali se ponekad pojave i patogene bakterije, gljivice i virusi koji mogu negativno djelovati na zdravlje i proizvodnost životinja (Takai i sur., 1998., Vinković i sur., 2004.). Najčešće su vezani na čestice prašine ili aerosole; potječu od životinja, hrane, stelje, površina staje, ekskreta, sekreta i dr. Njihova sposobnost preživljavanja u zraku ovisi o mnoštvu čimbenika, a osobito su važne fizikalne i biokemijske osobine aerosola te kompleks mikroklimu u nastambi. Hartung (2005.) navodi da u stajskom zraku prevladavaju gram-pozitivne bakterije, poput stafilokoka i streptokoka, što se može objasniti njihovom otpornošću u okolišu. Prema podacima iz literature broj mikroorganizama u nastambama za mliječne krave kreće se od 10^2 do 10^3 CFU/m³ zraka (Seedorf i Hartung, 2002., Hartung, 1994., Hartung, 2002., Matković i sur., 2007.). Najčešći rodovi bakterija koji su zastupljeni u stajama su: *Staphylococcus* i *Streptococcus* oko 80 %, zatim slijede *Bacillus*, *Corynebacterium* i *Micrococcus*. Od gram negativnih bakterija nalazimo rodove: *Alcaligenes*, *Moraxella*, *Proteus* i *Pseudomonas*. Najčešće zastupljene plijesni su iz rodova *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* i *Fusarium* (Matković i sur., 2008., Matković i sur., 2009.). Stajski zrak

je kontaminiran i česticama prašine koja se sastoji od frakcija različitih veličina od 0,1 μm do 1000 μm (Seedorf i Hartung, 2002.). Čestice prašine sadrže oko 30 % anorganskih i 70 % organskih sastojaka. Najveća koncentracija prašine utvrđena je u stajama za vrijeme čišćenja i zamjene stelje. Osim što mogu nositi mikroorganizme potencijalne uzročnike bolesti, čestice prašine apsorbiraju i različite plinove te endotoksine, a oni zajedno čine bioaerosole koji mogu dišnim sustavom ući u pluća i izazvati upalne reakcije i reakcije preosjetljivosti (Pickrell i sur., 1993.). U stajama za mliječna goveda zabilježen je sadržaj prašine u zraku 0,59 mg/m^3 zraka.

Ponašanje i dobrobit mliječnih krava

Šezdesetih godina prošlog stoljeća počelo se raspravljati i promatrati ponašanje životinja kao važnu sastavnicu njihove dobrobiti. Ponašanje goveda jednostavan je pokazatelj zdravstvenog stanja, proizvodnih osobina i dobrobiti. Otkriva nam je li se, i na koji način, životinja prilagodila uvjetima držanja. Svi oblici ponašanja goveda praćeni su određenim fiziološkim promjenama u organizmu, a osnovne pokretačke snage ponašanja su urođene (Joksimović-Todorović i sur., 2008.). Pokretačke snage ponašanja goveda su biološke potrebe (potreba za hranom, vodom, seksualne potrebe i dr.) i urođene potrebe poput nagona ili instinkta (borbenost i materinski instinkt). Goveda su pašne životinje i u intenzivnim uvjetima držanja nisu u stanju izraziti urođene prirodne aktivnosti ponašanja. Tijekom domestikacije pojedini su se oblici njihova ponašanja izmijenili, neki su se prilagodili novonastalim uvjetima, a pojavili su se i novi. Socijalno, reproduktivno, materinsko i hranidbeno ponašanje goveda pri stajskom načinu držanja nije bit-

no promijenjeno, ali je izmijenjen model njegovog izražavanja i očitovanja. Način na koji se postupa s njima može izazvati strah i nelagodu, prouzročiti stres i gubitke u mliječnosti (Keeling i Jensen, 2014.). Istraživanja su pokazala da su bolje proizvodne rezultate imale krave koje su ljudi dodirivali ili im nešto govorili (Vučemilo i sur., 2019.). Isto tako mliječne krave pozitivno reagiraju na glađenje vrata ili trbuha, što smanjuje njihov strah od ljudi i smanjuje srčani ritam i razinu kortizola. Istraživanja su pokazala i da je jedna od prvih reakcija životinja u strahu mokrenje i defeciranje. Krave u krdu mogu prepoznati oko 70 drugih krava i prema njima zauzimaju dominantan ili podređen stav (Tucker, 2014.). Za uspostavu stabilne društvene organizacije potrebna su dva do četiri dana, a jednom uspostavljena hijerarhija ostaje stalna (Ostović, 2008.). Uspostavljeni red važan je prilikom odlaska krava na mužnju, na hranjenje ili pojenje (Phillips, 2002., Vallaillet i sur., 2008.). Povezivanje životinja u stadu predstavlja poseban oblik ponašanja zbog ostvarivanja zajedničkog života u stabilnoj socijalnoj, hijerarhijski uređenoj grupi. U goveda se uglavnom govori o integracijskom tipu socijalnog ponašanja koje uključuje roditelje, potomstvo, seksualno udruživanje, grupe koje stvaraju životinje istog socijalnog ranga te udruživanje na osnovi čimbenika životnog okruženja (Vučinić, 2006.). Položaj u grupi u važnoj je korelaciji sa starošću i tjelesnom masom jedinke. Tako dominantne jedinke biraju bolja mjesta za odmor, pojedu 14-23 % više hrane od podređenih jedinke (deVries i sur., 2004.). Dominacija u goveda izražena je u svim dobnim kategorijama. Često dominantne jedinke svoju dominaciju održavaju agresijom. Dominacija u krava je posebno izražena nakon 16 do 18 mjeseci starosti. Goveda spavaju, preživaju i drijemaju

gotovo pola dana (Tucker, 2014.). Mliječne krave u prosjeku leže 7 do 14 sati dnevno. Ako se kravama skрати vrijeme ležanja za nekoliko sati, štetno djeluje na njihovu dobrobit i mliječnost. Zbog toga je potrebno kravama pravilno dimenzionirati ležaj i nasteljiti ga (Fregonesi i sur., 2007.). Brojna su istraživanja pokazala da krave češće odabiru ležaj s pijeskom ili piljevinom, u odnosu na geotekstilne madrace. Pijesak je naznačen kao najbolja stelja za zdravlje vimena. Udoban i mekan ležaj je osnova za prevenciju ozljeda prednjih nogu, jer se krave pri ustajanju i lijeganju njima oslanjaju punom težinom (Rushen i sur., 2007.). Mnogi ističu da su ozljede skočnog zgloba, najmanje na ležištima nasteljenim sijenom (Buchwalder i sur., 2000.), dok su ozljede prednjih nogu manje u krava koje na ležištu imaju i geotekstil, jer bolje apsorbiraju vlažnost tijekom ležanja nego gumeni madraci (Pajor i sur., 2000.).

Dobrobit mliječnih krava danas je jedno od važnijih pitanja u većini razvijenih zemalja, kako zbog utjecaja na proizvodnju i zdravlje samih krava tako i zbog utjecaja na javno zdravstvo (Dejanović i sur., 2015.). Potrošači su sve senzibilizirani za utjecaj dobrobiti mliječnih krava na javno zdravstvo, sigurnost i zdravstvenu ispravnost mliječnih proizvoda, te na zaštitu okoliša (Hristov i Stanković, 2009.). Zato danas sve više potrošača kupuje proizvode koji potječu od životinja čija dobrobit nije ugrožena, koje su smještene u skladu sa standardima dobre poljoprivredne prakse na gospodarstvima (Broom i Fraser, 2007.). Dobrobit životinja je kompleksno pitanje koje možemo promatrati sa znanstvenog, etičkog, socijalnog, kulturnog, ekonomskog, ali i političkog aspekta. Postoji mnogo različitih definicija i modela dobrobiti životinja. Svaka definicija ima različite prednosti i slabosti ovisno o točnom kontekstu dobrobiti ži-

votinja, kao npr. s kojom vrstom životinja radite i koji vremenski okvir razmatrate (Broom, 2006.). Ocjenu dobrobiti životinja u različitim smještajnim uvjetima možemo procijeniti na osnovi zadovoljavanja temeljnih pet sloboda: slobode od gladi i žeđi, slobode od neudobnosti, slobode od boli, ozljeda i bolesti, slobode izražavanja vrsti specifičnog ponašanja te slobode od straha i stresa (Anderson, 2002.). Ti su zahtjevi zasnovani na spoznaji da zdravlje, produktivnost i dobrobit mliječnih krava izravno ovise o mogućnosti svakodnevnoga udovoljavanja njihovim bihevioralnim potrebama (Krawczel i Grant, 2009.). Dobrobit životinja odnosi se na stanje koje je specifično za svaku pojedinu životinju; to je način na koji životinja doživljava vlastiti svijet i život kroz povezanost s ugodnim iskustvima specifičnim za tu vrstu kao što su: vitalnost, privrženost, sigurnost i uzbuđenje, ili neugodnim iskustvima kao što su: bol, glad, strah, dosada, usamljenost i frustracija. Tako je npr. prijevoz za životinje nepoznat postupak koji može biti iritantan i odbojan. Putovanje je za životinje stresno i zamorno, a mišićni zamor, promjene temperature, nepoznati okoliš i zvuci, promjena hrane, premještanje u nove objekte i miješanje s nepoznatim životinjama povećavaju stres i umor. Bez obzira koja se prijevozna sredstva koriste životinje gube na tjelesnoj masi, sklone su ozljedama i raznim zarazama, što u konačnici može dovesti i do uginuća. Goveda imaju strah od kontrastnog svjetla i jako ih svjetlo zbunjuje. U klaonicama je u goveda uočen strah od buke kada njena razina prelazi 90 dB. Zvukovi niske frekvencije ih smiruju, a iznenadna buka ih uznemiruje; pamte zvukove i mogu ih povezati s prethodnim dobrim ili lošim iskustvima. Mnoga od tih iskustava mogu generirati kroz značajke hranidbe, okoliša, tjelesnog zdravlja i kondicije (uključujući ozljede i

bolesti), društvenog okruženja (uključujući interakcije s ljudima) i sposobnosti za motivaciju ponašanja specifičnog za vrstu i pojedine životinje koje mogu imati pozitivna fizička ili društvena iskustva. Na stanje dobrobiti životinje mogu utjecati i pozitivno i negativno svi pokazatelji njezinog životnog okoliša, pri čemu je uzgojna praksa (tj. briga o životinjama) samo jedan od njih. Tako nastaju razne tehnopatije, poremećaji u zdravlju životinja kao posljedica pogrešaka u tehnološkom procesu proizvodnje (Gregurić Gračner i sur., 2019.). Iz literature je poznato da oko 30 % mliječnih goveda pokazuje znakove hromosti, što predstavlja značajan gospodarski gubitak za njihove vlasnike, što se očituje kroz smanjenu proizvodnju mlijeka, a očituje se smanjenjem mliječnosti, poremećajima reprodukcije i prerano isključivanje iz proizvodnje (Ward, 2001., Kos, 2003.). U 90 % slučajeva uzrok hromosti su bolesti papaka, a laminitis je svakako jedna od najznačajnijih. Etiologija nastanka ove bolesti je multikauzalna, od načina smještaja i držanja, genetike, hranidbe i fiziološkog statusa stada (Kos i sur., 2006.). Kod mliječnih goveda zbog hromosti mliječnost može pasti i do 20 %. Visokoproduktivne krave veoma su osjetljive na hromost, zbog povezanosti metabolizma s visokom proizvodnjom mlijeka (Ito i sur., 2010.). Zbog dosade i previše slobodnog vremena životinje razvijaju nepoželjna ponašanja kao što su: koturanje jezika, pojava agresivnosti, anksioznost, kanibalizam i stereotipno ponašanje. Stereotipije su najbrojniji patološki oblici ponašanja i nastaju kao posljedica prostorno ograničenih i osiromašenih okolišnih uvjeta, dosade, frustracije i stresa. Stereotipno igranje jezikom česta je pojava u teladi, povezana s nedovoljnim kretanjem. U teladi dolazi i do nenormalnog ponašanja što se očituje u obliku međusobnog sisanja, pri čemu

tele siše kožu ili druge kožne tvorevine ostale teladi.

Zaključak

Brojnim istraživanjima, dokazan je utjecaj načina smještaja i držanja mliječnih krava na ponašanje, dobrobit i zdravlje. Čovjek je na suvremenim farmama stvorio artificijelne uvjete nastojeći ih načiniti što prirodnijim za život i razmnožavanje životinja. Međutim i na tim suvremenim farmama, gdje su u većini slučajeva tehnološki postupci automatizirani, još uvijek pojedine životinje osjećaju strah, patnju i bol. Takav način smještaja i postupanja sa životinjama senzibilizirao je većinu ljudi koji su počeli razmišljati kako žive životinje i kako se s njima postupa na velikim farmama, te u konačnici od kuda dolazi meso, mlijeko i mliječni proizvodi na njihove stolove. Timovi stručnjaka u interesu dobrobiti životinja predložili su određene standarde koji su ugrađeni u zakonodavstvo pojedinih zemalja. Tako su u europskom zakonodavstvu standardi za dobrobit životinja među najvišima na svijetu.

Literatura

1. AMON, B., T. H. AMON, J. BOXBERGER and C. H. ALT (2001): Emission of NH₃, N₂O and CH₄ from dairy cows housed in a farmyard manure tying stall (housing, manure storage, manure spreading). *Nutr. Cycling Agroecosyst.* 60, 103-113. 10.1023/A:1012649028772
2. ANDERSON, N. (2002): Observations on cow comfort using 24-hour time-lapse video. 12th Int. Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, 9th-13th January, 27-34.
3. ANDERSON, N., R. STRADER and C. DAVIDSON (2003): Airborne reduced nitrogen: ammonia emissions from agriculture and other sources. *Environ. Int.* 29, 277- 286. 10.1016/S0160-4120(02)00186-1
4. ASAJ, A. (2003): Higijena na farmi i u okolišu. Zagreb, Medicinska naklada.
5. BENIĆ, M., M. VUČEMILO and K. MATKOVIĆ (2011): Welfare assessment of dairy cows housed in stable with external climate. *Book of Proceedings of*

- the 12th Middle European Buiatric Congress, 18-22 May, Pula, Croatia, pp. 278-280.
6. BENIĆ, M., M. VUČEMILO i M. BENIĆ (2012): Procjena dobrobiti mliječnih krava u vezanom sustavu držanja. Zbornik radova XXIII. savetovanja iz dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije, 24.-27. maja, Fruška Gora, Iriški Venac, Srbija, str. 253-258.
 7. BROOM, D. M. (2006): Behaviour and welfare in relation to pathology. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97, 71-83. 10.1016/j.applanim.2005.11.019
 8. BROOM, D. M. and A. F. FRASER (2007): *Domestic Animal Behaviour and Welfare*. 4th Edition. CAB International, Cambridge University Press. UK. 10.1079/9781845932879.0000
 9. BROOM, D. M., B. ALGERS, G. BERTONI et al. (2009): Scientific report of EFSA prepared by the Animal Health and Animal Welfare Unit on the effects of farming systems on dairy cow welfare and diseases. *Annex of the EFSA Journal* 1143, 1-38. 10.2903/j.efsa.2009.1143
 10. BUCHWALDER, T., B. WECHSLER, R. HAUSER, J. SCHAUB and K. FRIEDLI (2000): Liegeplatzqualität für Kühe im Boxenlaufstall im Test. *Agrarforschung*, 7, 292-296.
 11. COOK, N. B. (2002): The Influence of barn Design on Dairy Cow Hygiene, Lameness and Udder Health. *Proc. 35th Annu. Conf. Am. Assoc. Bovine Pract., Stillwater*, pp. 97-103. 10.21423/aabppro20025014
 12. DEJANOVIĆ, J., M. OSTOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ i K. MATKOVIĆ (2015): Utjecaj smještaja na ponašanje, dobrobit i zdravlje mliječnih krava. *Vet. stn*, 46, 27-37.
 13. DE VRIES, T. J., M. A. G. VON KEYSERLINGK and D. M. WEARY (2004): Effect of Feeding Space on the Inter-Cow Distance, Aggression, and Feeding Behavior of Free-Stall Housed Lactating Dairy Cow. *J. Dairy Sci.* 87, 1432-1438. 10.3168/jds.S0022-0302(04)73293-2
 14. ERISMAN, J.W., P. GRENNFELT and M. SUTTON (2003): The European perspective on nitrogen emission and deposition. *Environ. Int.* 29, 311-325. 10.1016/S0160-4120(02)00162-9
 15. FREGONESI, J. A., D. M. VEIRA, M. A. G. VON KEYSERLINGK and D. M. WEARY (2007): Effects of Bedding Quality on Lyng Behavior of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90, 5468-5472. 10.3168/jds.2007-0494
 16. GROOT KOERKAMP, P. W. G., J. H. M. METZ, G. H. UENK et al. (1998): Concentrations and emissions of ammonia in livestock buildings in Northern Europe. *J. Agric. Eng. Res.* 70, 79-95. 10.1006/jaer.1998.0275
 17. GREGURIĆ GRACNER, G., Ž. PAVIČIĆ i M. OSTOVIĆ (2019): Etika i dobrobit životinja. U: *Dobrobit životinja, Naklada slap, Jastrebarsko*, str. 66-85.
 18. HARTUNG, J. (1994): Environment and Animal Health. In: *Wathes, C. M., D. R. Charles: Livestock Housing*. CAB INT. Wallingford, 25-48.
 19. HARTUNG, J. (2002): Ammoniak-Emissionen der Rinderhaltung und Minderungsmaßnahmen. In: *Emissionen der Tierhaltung* (red. Eurich-Menden, B., H. Harder). KTLB/UBA. Darmstadt, pp. 63-72.
 20. HARTUNG, J. (2005): Zur Abschirmung von Beständen aus tierhygienischer Sicht. [Safeguarding herd health by hygiene management concepts.] *Dtsch. tierärztl.* 112, 313-316.
 21. HAVRANEK, J. i V. RUPIC (2003): Mlijeko od farme do mljekare. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
 22. HRISTOV, S. (2002): Zoohigijena. Poljoprivredni fakultet. Beograd.
 23. HRISTOV, S., B. STANKOVIĆ, Z. ZLATANOVIĆ, M. JOKSIMOVIĆ TODOROVIĆ and V. DAVIDOVIĆ (2008): Rearing conditions, health and welfare of dairy cows. *Biotechnol. Anim. Husb.* 24, 25-35. 10.2298/BAH0802025H
 24. HRISTOV, S. and B. STANKOVIĆ (2009): Welfare and biosecurity indicators evaluation in dairy production. *Biotechnol. Anim. Husb.* 25, 623-630.
 25. ITO, K., D. M. WEARY and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2009): Lying behaviour: Assessing within and between herd variation in free-stall-housed dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92, 4412-4420. 10.3168/jds.2009-2235
 26. ITO, K., M. A. G. V. KEYSERLINGK, S. J. LEBLANC and D. M. WEARY (2010): Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93, 3553-3560. 10.3168/jds.2009-2951
 27. IVANKOVIĆ, A. i P. MIJIĆ (2020): *Govedarstvo*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
 28. JOKSIMOVIĆ-TODOROVIĆ, M., S. HRISTOV, V. DAVIDOVIĆ, R. RELIĆ i B. STANKOVIĆ (2008): Najznačajniji oblici ponašanja goveda. *Vet. glasnik* 62, 133-142.
 29. KEELING, L. i P. JENSEN (2014): Nenormalno ponašanje, stres i dobrobit. In: *Ponašanje domaćih životinja prema 2. engleskom izdanju*. Uvodni tekst. (ur. Ž. Pavičić, K. Matković). Arca Nova Gradiška, Zagreb, 85-101.
 30. KOS, J. (2003): Hromosti goveda kao uzrok smanjene proizvodnje mlijeka. *Zbornik radova Veterinarski dani, 9.-12. listopada, Šibenik*, 62-67.
 31. KOS, J., T. BABIĆ, D. VNUK, P. DŽAJA i O. SMOLEC (2006): Laminitis u goveda. *Hrv. vet. vjesnik*, 29, 1-72.
 32. KRAWCZEL, P. D. and R. J. GRANT (2009): Effects of Cow Comfort on Milk Quality, Productivity and Behavior. *Procc. Ann. Meeting, Orlando, 20th January 2009*, pp. 15-23.
 33. LUND, V. and B. ALGERS (2002): Research on animal health and welfare in organic farming - a literature review. *Livest. Prod. Sci* 1, 1-14.
 34. MATKOVIĆ, K., M. VUČEMILO, B. VINKOVIĆ, B. ŠEOL, Ž. PAVIČIĆ and S. MATKOVIĆ (2007): Qualitative structure of airborne bacteria und fungi in dairy barn and nearby environment. *Czech J. Anim. Sci.* 52, 249-253. 10.17221/2280-CJAS
 35. MATKOVIĆ, K., M. VUČEMILO, B. VINKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, B. ŠEOL, S. MATKOVIĆ and M. BENIĆ (2008): Effect of air temperature, relative humidity and air flow velocity on fungi count and airborne emission from dairy barns to the environment. *Stočarstvo*, 303-306.

36. MATKOVIĆ, K., M. VUČEMILO, B. VINKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ and S. MATKOVIĆ, M. BENIĆ (2009): Airborne fungi in a dairy barn with emphasis on microclimate and emissions. *Vet. arhiv* 79, 207-218.
37. NOVAK, P., J. VOKRALOVA, I. KNIZKOVA and P. KUNC (2005): Welfare conditions of dairy cows from the point of performance efficiency. *Animals and environment, Volume 1: Proceedings of the XIIIth ISAH Congress on Animal Hygiene, Warsaw, 4 - 8 September*, 118-123.
38. OSTOVIĆ, M., Ž. PAVIČIĆ, T. BALENOVIĆ, V. SUŠIĆ i A. E. KABALIN (2008): Dobrobit mlječnih krava. *Stočarstvo* 62, 479-494.
39. PAJOR, E., J. RUSHEN and A. M. DE PASSILLÉ (2000): Cow comfort, fear and productivity. In: *Dairy Housing and Equipment systems: managing and planning for profitability*. NRAES, Ithaca, New York, pp. 24-37.
40. PHILLIPS, C. J. C. (2002): *Cattle behaviour and welfare*. Second edition. Blackwell Science Ltd, Oxford. 10.1002/9780470752418
41. PICKRELL, J. A., A. J. HEBER and J. P. MURPHY (1993): Characterization of particles, ammonia and endotoxin in swine confinement buildings. *Vet. Hum. Toxicol.* 35, 421-428.
42. POPESCU, S., C. BORDA, I. HEGEDUS, C. SANDRU, M. SPINUL and E. LAZAR (2009): Ammonia Concentrations in Dairy Cattle Houses with Tie Stalls in Transylvania. *Procee. XIVth ISAH Congress International Society for Animal Hygiene, Vechta 19th - 23rd July 2009*, pp. 861-864.
43. RADON, K., B. DANUSER, M. IVERSEN, E. MONSO, C. WEBER and J. HARTUNG (2002): Air contaminants in different European farming environments. *Ann. Agric. Environ. Med.* 9, 41-48.
44. RAUSSI, S. (2003): Human - cattle interactions in group housing. *App. Animal Behav. Sci.* 80, 245-262. 10.1016/S0168-1591(02)00213-7
45. RUSHEN, J., D. HALEY and A. M. DE PASSILLE (2007): Effect of Softer Flooring in Tie Stalls on Resting Behavior and Leg Injuries of Lactating Cows. *J. Dairy Sci.* 90, 3647-3651. 10.3168/jds.2006-463
46. SAMBRAUS, H. H., H. SCHÖN and B. Haidn (2002): Tiergerechte Haltung von Rindern. In: *Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren* (Eds.: Methling, W., J. Unshelm). Parey Bucherverlag, Berlin, pp. 281-332.
47. SEEDORE, J. and J. HARTUNG (2002): *Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung*. KRBL, Darmstadt.
48. TAKAI, H., S. PEDERSEN, J. O. JOHNSEN, J. H. M. METZ, P. W. TG. G. KOERKAMP, G. H. UENK, V. R. PHILLIPS, M. R. HOLDEN, R. W. SNEATH and J. L. SHORT (1998): Concentrations and emissions of airborne dust in livestock buildings in Northern Europe. *J. Agric. Engng. Res.* 70, 59-77. 10.1006/jaer.1997.0280
49. TUCKER, C. B., D. M. WEARY, M. A. G. VON KEYSERLINGK and K. A. BEAUCHEMIN (2009): Cow comfort in tie-stalls: Increased depth of shavings or straw bedding increases lying time. *J. Dairy Sci.* 92, 2684-2690. 10.3168/jds.2008-1926
50. TUCKER, C. B. (2014): Ponašanje goveda. U: *Ponašanje domaćih životinja prema 2. engleskom izdanju*. Uvodni tekst. (ur. Ž. Pavičić, K. Matković). Arca Nova Građiška, Zagreb, str. 151-160.
51. ULRICH, D. (1997): *Kühe halten*. Ulmer Verlag, Stuttgart.
52. UGURLU, N. and S. UZAL (2010): The Effect of New Designed Micro Animal Housing on the Air Speed Distribution in the Barn for Providing of Climatic Comfort to the Cattles. *JAVA* 9, 169-172. 10.3923/javaa.2010.169.172
53. UREMOVIĆ, Z. (2004): *Govedarstvo*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
54. VAL-LAILLET, D., A. M. DE PASSILLÉ, J. RUSHEN and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2008): The concept of social dominance and the social distribution of feeding-related displacements between cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111, 158-172. 10.1016/j.applanim.2007.06.001
55. VINKOVIĆ, B., M. VUČEMILO, K. MATKOVIĆ i S. MATKOVIĆ (2004): Bakterije - pokazatelji kvalitete zraka u stajskom uzgoju goveda. *Zbornik 5.znanstveno-stručnog skupa iz DDD s međunarodnim sudjelovanjem «Pouzdan put do zdravija životinja, ljudi i njihova okoliša»*, Mali Lošinj, 5. - 8. svibanj, 2004., 535-540.
56. VUČEMILO, M., A. TOFANT, B. VINKOVIĆ, S. HAĐINA (2000): Okoliš i zdravlje životinja. *Stočarstvo* 54, 447-454.
57. VUČEMILO, M., A. TOFANT i Ž. PAVIČIĆ (2002): Higijena smještaja i držanja preživača na obiteljskim gospodarstvima. *Skripta, Veterinarski fakultet, Zagreb*.
58. VUČEMILO, M., Ž. PAVIČIĆ, A. TOFANT, K. MATKOVIĆ i S. HAĐINA (2003): Utjecaj okoliša na zdravlje i dobrobit goveda. IV. srednjoeuropski bujatrički kongres (Lovran, 23. - 27. travnja 2003.). *Zbornik radova*. Zagreb, str. 295-299.
59. VUČEMILO, M. (2012): *Smještaj i držanje goveda*. U: Herak-Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos: *Veterinarski priručnik*, 6. izdanje. Medicinska naklada, Zagreb, 34-42.
60. VUČEMILO, M., Ž. PAVIČIĆ, K. MATKOVIĆ, M. OSTOVIĆ (2019): Dobrobit farmskih životinja i konja. U: *Dobrobit životinja, Naklada slap, Jastrebarsko*, str. 110-170.
61. VUČINIĆ, M. (2006): Ponašanje, dobrobit i zaštita životinja. *Veterinarska komora Srbije*. Beograd.
62. WARD, W. R. (2001): Lameness in dairy cattle. *Irish Vet. J.* 54, 129.
63. ZÄHNER, M., L. SCHRADER, R. HAUSER, M. KECK, W. LANGHANS, B. WECHSLER (2004): The influence of climatic conditions on physiological and behavioural parameters in dairy cows kept in open stables. *Anim. Sci.* 78, 139-147. 10.1017/S1357729800053923a

Behaviour and well-being of dairy cows in modern livestock production

Marijan BENIĆ, DVM, PhD, Sanatio d.o.o., Zagreb, Croatia

In today's conditions of intensive production, it is of the utmost importance to provide animals with as natural a barn environment as possible, where their vital and production functions will be fully expressed. In order for dairy cows to express their full production potential, they need to be provided with optimal housing and ambient conditions. Their housing in stables can be tied or free, and each method has its advantages and disadvantages. Regardless of the method of accommodation, the size of the bed and its arrangement are of great importance. A comfortable and high-quality bed enables cows to rest and ruminate for a long period of time, which has a favourable effect on their health and milk secretion. In addition, a comfortable bed is a preventive measure against leg diseases, such as lameness, laminitis, etc. A good microclimate in the facility, along with other important factors, is

a prerequisite for successful production. Important factors of the microclimate are temperature-humidity relations, air flow, lighting and air pollution, the most important of which are the content of ammonia, carbon dioxide, dust and microorganisms. If the housing and ambient conditions are not suitable, various injuries can occur, such as stepping on tails and udders, limb fractures, respiratory and digestive disorders, and unacceptable forms of behaviour, such as frustrations and stereotypies. For this reason, it is necessary to ensure the physiological and social needs of dairy cows and to act in accordance with what the animal feels. Accordingly, welfare can be described as very good if the animals are in good shape and healthy, and if they feel well and are without suffering.

Key words: *environment; housing; microclimate; dairy cows; behaviour; well-being*