

UDK: 636:591.5

Pregledni rad

STOČARSKA PROIZVODNJA U 21. VEKU U EVROPSKIM ZEMLJAMA SA ASPEKTA DOBROBITI ŽIVOTINJA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

*Marijana Vučinić, Brana Radenković-Damnjanović**

Izvod: U radu su iznete osnovne smernice stočarske proizvodnje u evropskim zemljama sa spekta dobrobiti domaćih životinja i zaštite životne sredine. Postojeći sistemi gajenja domaćih životinja u intenzivnom uzgoju prouzrokovali su niz zdravstvenih poremećaja domaćih životinja multifaktorijalne etiologije kao i ekološke probleme, počev od zagađenja vazduha štetnim gasovima, preko eutrofikacije voda i zemljišta. Načini rešavanja postojećih problema izneti su u ovom radu.

Ključne reči: Stočarska proizvodnja, dobrobit, zaštita životne sredine.

Uvod

Prema naučnim i stručnim istraživanjima obavljenim u evropskim zemljama u proteklom veku pokazalo se da su glavni zagađivači životne sredine saobraćaj, energetika, industrija i poljoprivreda. Uglavnom za sve navedene delatnosti postoje i odgovarajući zakoni kojima se reguliše njihov razvoj u planiranom vremenskom periodu, a tim zakonima i količina emitovanih zagađivača i njihov uticaj na životnu sredinu. Mada pouzdani planovi razvoja za energetiku i industriju u evropskim zemljama postoje, ipak su manjkavi u oblasti efikasnosti iskorišćavanja neobnovljivih i obnovljivih prirodnih izvora koji predstavljaju osnovne sirovine za ove dve delatnosti. Zakonska regulativa koja se odnosi na saobraćaj je najpreciznija, međutim, saobraćaj i dalje predstavlja osnovni izvor zagađenja atmosferskog vazduha najrazličitijim vrstama zagađivača u gotovo svim evropskim zemljama. Oblast poljoprivrede, kao izvora zagađenja životne sredine, najmanje je obuhvaćena zakonskom regulativom, tako da je u predstojećem periodu svim zemljama u Evropi zadatak da usvoje jedinstvenu zakonsku regula-

*Dr Marijana Vučinić, docent, Dr Brana Radenković-Damnjanović, redovni profesor, Katedra za zoohigijenu, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu.

tivu o smanjenju štetnih uticaja iz poljoprivrede na obnovljive i neobnovljive prirodne izvore (Vučinić i Pešić, 1998). Za obalast stočarstva ovaj zadatak je još delikatniji, jer su obnovljivi prirodni izvori, koji predstavljaju sirovinsku bazu za ovu delatnost, domaće životinje. Da bi se oni očuvali neophodno je usvojiti jedinstvene zakone kojima će se uticati na poboljšanje opšteg zdravstvenog statusa domaćih životinja, fiziološkog, imunološkog i mentalnog statusa njihovog organizma, a time i na kvalitet životinjskih proizvoda. S jedne strane, stočarstvu se nameće zadatak da definiše sisteme i načine gajenja životinja u kojima će tokom čitavog proizvodnog procesa fizičko, psihičko i genomsko jedinstvo organizma domaćih životinja ostati intaktno do konačnog iskorišćavanja uz ispoljavanje maksimalnih proizvodnih osobina, a sa druge strane, da se takvi sistemi i načini gajenja ne uplivišu u već narušenu ekološku ravnotežu, tj. da omoguće njeno uspostavljanje i sanaciju životne sredine (Vučinić i sar., 1999, Vučinić i Radenković-Damnjanović, 2000). Za stočarstvo u evropskim zemljama to znači da treba da preispita postojeće sisteme gajenja i da pronade nove, alternativne sisteme gajenja domaćih životinja u kojima će maksimalno doći do izražaja proizvodne osobine životinja uz očuvanje njihovog zdravstvenog statusa na onom nivou na kojem je bio kada je sa zdravim stočnim fondom započeta određena grana stočarske proizvodnje (Gajić i sar., 1998). Nijedan činilac u takvim sistemima gajenja ne sme da deluje u smislu negativne povratne sprege. Otpadna materija organskog porekla iz stočarske proizvodnje, štetni gasovi koji se stvaraju unutar objekata ili na otvorenim površinama gde se gaje životinje i hemijske materije sa farmakološkim dejstvom, koje se koriste u preventivne ili terapijske svrhe ili hemijske materije koje se koriste u borbi protiv štetočina, ne smeju da imaju negativan uticaj na zdravstveni status domaćih životinja, kvalitet životinjskih proizvoda, zdravstveni status potrošača i životno okruženje (vazduh, površinske i podzemne vode i zemljište).

Uzimajući u obzir iznete činjenice u radu će biti ukazano na smernice razvoja stočarske proizvodnje u evropskim zemljama u narednom periodu sa aspekta dobrobiti životinja i zaštite životne sredine. Takođe će biti ukazano i na pojedine momente kolizije između dobrobiti domaćih životinja i zaštite životne sredine, kao i na mogućnosti njihovog prevazilaženja.

Sistemi gajenja domaćih životinja u evropskim zemljama i zakoni o dobrobiti domaćih životinja

Evropska konvencija o zaštiti životinja usvojena je još 1976. godine, a odnosi se na načine gajenja, čuvanja, brigu i smeštaj životinja, posebno domaćih životinja u intenzivnim, sistemima gajenja bilo da je u pitanju gajenje u zatvorenim objektima ili na slobodnim površinama (Gajić i sar., 1998). Ona podrazumeva zaštitu svih životinja koje se koriste za proizvodnju hrane za ljude, vune, kože, krzna, drugih dobara ili koje se iskorišćavaju na bilo koji drugi način. Takođe se odnosi i na zaštitu životinja koje su proizvod genetičkih modifikacija ili novih genetičkih kombinacija, a koje se takođe gaje u intenzivnim sistemima. Pod intenzivnim sistemom gajenja podrazumeva se svaki sistem u kojem se životinje gaje na takav način, u takvom broju, u takvim uslovima i na takvom

proizvodnom nivou da njihovo zdravstveno stanje i dobrobit zavise isključivo od učestale brige čoveka. Prirodni ili veštački načini gajenja ili odgajivačke procedure koje prouzrokuju patnju i povrede životinja u intenzivnim sistemima gajenja ne smeju se sprovesti. Takođe, životinje se ne smeju gajiti ni na način za koji se, na osnovu fenotipskih i genotipskih osobina životinja, proceni da deluje štetno na njihovo zdravstveno stanje i dobrobit. Životinje se ne smeju hraniti niti pojititi na način koji može da prouzrokuje nepotrebnu patnju i povrede niti se smeju hraniti hranom i napajati vodom koja sadrži materije koje mogu prouzrokovati patnju, povrede i bolesti. Nijedna supstanca, osim onih koje se koriste u profilaktičke i terapijske svrhe, ne sme se aplikovati životinjama sve dok se naučnim istraživanjima ne utvrdi da ne deluje štetno na njihovu dobrobit i zdravstveno stanje. U hrani i vodi za napajanje životinja, kao i u njihovoj okolini ne smeju biti prisutne supstance koje imaju anaboličke efekte, stilbeni, stilbenski derivati, njihove soli i estri, antitiroidna sredstva, steroidi, rezorciklični kiseli laktoni uključujući zeranol, beta-agonisti, a antibakterijske supstance uključujući sulfonamide i kvinolone, anthelmintici, antikoagdicidi uključujući nitromidazole, karbamati i piretroidi, sedativi, nesteroidni antiinflamatorni lekovi, organohlorna, organofosforna jedinjenja, mikotoksini i drugi zagađivači hrane, vode i vazduha ne smeju prelaziti maksimalno dozvoljene granice utvrđene važećim zakonskim propisima. U Švedskoj je zabranjeno dodavanje antibiotika u subterapeutskim dozama u hraniva za životinje. Kondiciono stanje, zdravstveni status i dobrobit životinja moraju se pratiti redovno i to u vremenskim intervalima koji obezbeđuju da se izbegne nepotrebna patnja životinja, a najmanje jednom dnevno u intenzivnim sistemima gajenja. Ako je potrebno da životinja zbog lošeg zdravstvenog statusa i nemogućeg oporavka bude žrtvovana u intenzivnom sistemu gajenja, onda to treba uraditi na način kojim se ni njoj ni drugim životinjama ne prouzrokuje neprijatan bol, stres i patnja. Oprema i pribor koji se koriste u intenzivnim sistemima gajenja moraju biti pregledani na ispravnost najmanje jednom dnevno, a svaki kvar mora biti uklonjen što je moguće brže. Ako kvar nije moguće odmah ukloniti, neophodno je preduzeti sve mere kako bi se sačuvala dobrobit i zdravstveno stanje životinja (Vučinić i sar., 1999).

Gotovo da svaka zemlja u Evropi ima svoj zakon o zaštiti dobrobiti životinja. Etički neopravdani i besmisleni postupci kojima se nanosi bol i patnja, predstavljaju zlostavljanje životinja, okrutnost ili surovost prema životinjama. Okrutnost (surovost) predstavlja osećaj ravnodušnosti, manifestnu ravnodušnost ili uživanje u tuđem bolu i patnji. Zlostavljanje životinja od strane odgajivača može se klasifikovati na sledeći način: nemar ili nehat u odnosu na vitalne potrebe životinja, kao što su hrana, voda i sklonište, zlostavljanje životinja primenom fizičke sile i lišavanje životinja garantovanih sloboda i njihovim sprečavanjem da uspostave socijalnu vezu sa drugim životinjama iste vrste. Slučajevе lišavanja životinja osnovnih sloboda teško je raspoznati jer se često zasnivaju na uskraćivanju manje vitalnih potreba u njihovom životnom okruženju. To je suprotno stanju dobrobiti, jer dobrobit postoji, ako postoji potpuna harmonizacija životinje i životnog okruženja.

Radi očuvanja dobrobiti životinja u pojedinim evropskim zemljama zabranjeni su određeni sistemi i načini gajenja domaćih životinja, a istovremeno je i korigovano obavljanje određenih veterinarskih i zootehničkih zahvata za koje se smatra da su izvor patnje,

stresa, bola, povreda i uzrok tehnopatija, tj. multifaktorijalnih zdravstvenih poremećaja prouzrokovanih greškama u tehnološkom procesu proizvodnje u određenoj grani stočarstva (Gajić i sar., 1998, Vučinić i sar., 1999, Brdarevska i sar., 1999). Pojedini veterinarski i zootehnički zahvati prouzrokuju neprijatne emocionalne osećaje, kao što su strah ili bol, ali se njihovim sprovođenjem ipak obezbeđuje dugoročna dobrobit domaćih životinja. Ovakvi zahvati mogu biti odobreni kroz standardni radni protokol u postupku gajenja domaćih životinja ako garantuju kontinuirano nesmetano odvijanje stočarske proizvodnje uz obaveznu dobrobit svih životinja, ako ih obavljaju iskusne, sposobne, spretno i stručne osobe i ako poboljšavaju opšti zdravstveni status svih životinja u zapatu ili utiču na smanjenje stresa, bola i smanjenje pojave infektivnih oboljenja. Tako je u većini evropskih zemalja (Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Grčka, Holandija, Irska, Italija, Luksemburg, Nemačka, Norveška, Portugalija, Španija, Švedska, Švajcarska, Velika Britanija) zabranjeno držanje teladi u pojedinačnim boksevima. U Švedskoj i Švajcarskoj se napušta kavezni, baterijski način gajenja nosilja, sečenje kljunova živini je zabranjeno u Finskoj, Norveškoj i Švedskoj, a uklješteno i vezano držanje svinja u svim navedenim zemljama. U evropskim zemljama u kojima nije napušten kavezni sistem gajenja nosilja, planirano je da podna površina kaveza za jednu nosilju iznosi 800 cm² (Smith, 1998). U zemljama Evropske unije postoje tri definisane kategorije proizvodnje konzumnih jaja, izuzev Velike Britanije u kojoj postoji pet definisanih sistema gajenja nosilja i proizvodnje konzumnih jaja. U svim zemljama Evropske unije izražena težnja za snabdevanjem tržišta konzumnim jajima iz slobodnih sistema gajenja nosilja. Potrošači zahtevaju da jaja budu obeležena posebnim oznakama, kako bi se znalo iz kog sistema gajenja potiču. U Švedskoj i Švajcarskoj je takode obavezna upotreba slame kao prostirke u svinjarskoj i govedarskoj proizvodnji. U Švajcarskoj je usvojen zakon o obaveznom ispitivanju sve opreme koja je namenjena za upotrebu u stočarstvu u posebno ovlašćenim naučnim institucijama, što je jedan od uslova da takva oprema dobije i upotrebnu vrednost (Appleby i Hughes, 1997). U većini evropskih zemalja intenzivna stočarska proizvodnja kreće se u pravcu prirodnih sistema i načina gajenja domaćih životinja. Ovakvim načinima gajenja domaćim životinjama je omogućeno da same zadovolje svoje urođene potrebe od vitalnog značaja ne samo za njihov opstanak, već i za proizvodne osobine, potrošači smatraju da je kvalitet životinjskih proizvoda iz slobodnih sistema gajenja bolji, njihova potražnja na tržištu je veća bez obzira što im je i cena visoka. Agroekonomisti u oblasti stočarske proizvodnje nalaze da su alternativni sistemi gajenja ekonomičniji jer gotovo potpuno izostaju troškovi lečenja tehnopatija i svi ostali gubici vezani za ove multifaktorijalne zdravstvene poremećaje.

Međutim, pojedini alternativni načini gajenja domaćih životinja u intenzivnim sistemima predstavljaju novi izvor ekoloških problema. I dok se sa jedne strane gajenjem domaćih životinja u uslovima koji oponašaju uslove na njihovim izvornim staništima zadovoljavaju zahtevi očuvanja njihove dobrobiti, dotle oni predstavljaju nove izvore već postojećih ekoloških problema.

Pored ovog problema prisutan je i problem neujednačenih cena animalnih proizvoda na evropskom tržištu. Čak su oštre zamerke stavljene na predlog Komisije evropske unije o obaveznom obeležavanju animalnih proizvoda u odnosu na sistem proizvodnje iz kojeg potiču. Ovaj problem je posledica nepostojanja jedinstvene defini-

cije dobrobiti domaćih životinja u intenzivnim sistemima gajenja i nemogućnosti da se ona na jedinstveni način procenjuje. Usvajanjem jedinstvene definicije dobrobiti i pronalaženjem načina njene procene bilo bi jednostavno definisati sistem i način gajenja u svakoj grani stočarstva. To je jedan od prioriternih zadataka svih stručnjaka u oblasti stočarstva u evropskim zemljama. Mada postoje brojne narodne (tradicionalne), zakonske i naučne definicije dobrobiti životinja, nedostatak univerzalne definicije za posledicu ima i nedostatak jedinstvenog zajedničkog sistema gajenja životinja svim evropskim zemljama, kojim bi se ujednačio zdravstveni status, proizvodne osobine životinja, kvalitet proizvoda životinjskog porekla, a time i cene na zajedničkom evropskom tržištu. Takođe se stavlja primedba na postojeće zakone o dobrobiti životinja u intenzivnim sistemima gajenja, jer sadrže odrednice šta ne treba raditi u stočarskoj proizvodnji. Izuzetak je Švajcarski zakon, koji upravo sadrži odrednice šta treba raditi da bi se sačuvala dobrobit životinja, a takva je odrednica koja se odnosi na obavezno ispitivanje opreme namenjene za primenu u stočarskoj proizvodnji.

Stočarska proizvodnja i zaštita životne sredine

U proteklom vremenskom periodu stočarska proizvodnja u Evropi bila je usmerena ka maksimalizaciji proizvodnje hrane uz minimalna početna ulaganja. Međutim, u novije vreme, počev od 1992. godine stočarska proizvodnja je sve više usmerena na ispunjenje zahteva koji se odnose na zaštitu životne sredine (Vučinić i Radenković, 2000). Intenzifikacija stočarske proizvodnje uticala je značajno na gubitak agrarne etike, pojavu niza tehnopatija kod domaćih životinja, pojavu rezistentnih vrsta štetočina, nestanak autohtonih rasa domaćih životinja i zagađenje abiotičkih činilaca ekosistema (vazduh, voda, zemljište, klima). Jagma da se na osnovu proizvodnih osobina domaćih životinja zaradi što brže i što više, narušila je ne samo krte biološke sisteme programirane proizvodnim genomom domaćih životinja, već i životnu sredinu koju zajedno dele domaće životinje kao proizvođači, njihovi odgajivači i potrošači dobara životinjskog porekla. Ovo je jednostavno razumeti, ako se u obzir uzme činjenica da dosadašnja tehnologija stočarske proizvodnje nije imala odgovarajuća rešenja uklanjanja štetnih gasova, stajnjaka i otpadaka animalnog porekla, nitrifikacije i eutrofikacije zemljišta i voda, kao i da nije mogla da se izbori sa pojavom rezistencije bakterija na antibiotike, unakrsne rezistencije mikroorganizama na antibiotike i dezinfekciona sredstva, rezistencije insekata i glodara na insekticide i rodenticide, prisustvom rezidua hemijskih sredstava u proizvodima životinjskog porekla i lečenjem oboljenja domaćih životinja koja su posledica grešaka u tehnologiji gajenja. Tako, da bi se postigli standardi koji životnu sredinu kvalifikuju kao zdravu, u Holandiji je po planu razvoja od 1985. do 2010. godine bilo potrebno smanjiti proizvodnju u svim delatnostima za 70 do 90%. Palnom kojim je bilo ukazano na ovakvu potrebu istaknuto je da ako se to ne učini u periodu razvoja za 15 godina, posle 2010. godine biće neophodno preduzimanje hitnih mera za sanaciju životnog okruženja. Zato se poljoprivreda, a sa njom i stočarska proizvodnja kreću u pravcu održive i stabilne delatnosti. Takva stočarska proizvodnja je ekološka, ekonomična, socijalno pouzdana i humana. Čak i u stočarski najrazvijenijim zemljama, u kojima je sa najvišim procentom zastupljena automatizacija, mehanizacija, mikroelektroni-

ka, sistemski kontrolni inženjering, informacione tehnologije i robotika, prisutni su problemi koji se odnose na dobrobit domaćih životinja, prisustvo velikih količina štetnih gasova, neprijatnih mirisa i disperziju drugih štetnih materija u ekosistem. Zato će u 21. veku stočarska proizvodnja biti usmerena na pronalaženje jedinstvenog sistema očuvanja ocene dobrobiti domaćih životinja i kvaliteta životne sredine. U tom pravcu, posebna pažnja biće usmerena na nove tehnologije obrade stajnjaka i smanjenja emisije štetnih gasova iz stočarske proizvodnje.

Obrada stajnjaka je kombinacija različitih tehnologija i postupaka. Svaki od tih postupaka ima svoj specifičan cilj. Ti ciljevi su uklanjanje vode, kontrola oslobađanja amonijaka, proizvodnja energije i tretman oslobodjenih gasova. Ekološka obrada stajnjaka treba da se kreće u pravcu uklanjanja azota biološkom nitrifikacijom i denitrifikacijom, biološkog razlaganja organske materije i flokulacije fosfata dodavanjem kreča. Na samom kraju dolazi do klarifikacije i separacije tečne i čvrste faze. U Holandiji su 1996. godine zatvorena sva postrojenja za preradu stajnjaka, a otvaranje novih je zabranjeno.

Posebnu grupu zagađivača iz stajnjaka predstavljaju reaktivna organska jedinjenja (ROJ). To su organski gasovi koji se oslobađaju iz uskladištenog stajnjaka, a najznačajniji su etan, aceton i izopropil alkohol, etilamin i trimetilamin (Ungvarsky 1994). Ovi ugljovodonični radikali koji oksidišu NO u NO₂. U prisustvu sunčeve svetlosti NO₂ se razlaže na NO i O⁻. O⁻ reagije sa O₂ i nastaje ozon (O₃). Povećane koncentracije ozona u troposferi su veoma toksične i ne mogu nadoknaditi manjak ozona u stratosferi. Kako je poznato, ozon iritira tkiva respiratornog trakta čoveka i životinja, a starije osobe, deca i astmatičari su mnogo podložniji negativnom uticaju ovog gasa u troposferi.

U Holandiji je u 1994. godini ukupna količina emitovanog amonijaka u atmosferski vazduh iznosila 160 miliona kilograma. Izračunato je da je 90% od te količine amonijaka poreklom iz stajnjaka. Planirano je da do 2010. godine količina proizvedenog amonijakla treba da se smanji na nivo od 14 kg/ha/godišnje, dok sada iznosi 20 kg/ha/godišnje. Smatra se da novim tehnologijama aplikacije stajnjaka na obradive površine može da se smanji emisija amonijaka za oko 30%.

Emisija amonijaka iz objekata za smeštaj životinja zavisi od vremenskih uslova i dužine perioda u kojem životinje borave u objektima. Bitan činilac je ureaza, tj. aktivnost ovog enzima na površinama sa kojih se emituje amonijak, veličina površine sa koje se emituje amonijak, tj. površine prekrivene urinom i učestalost uriniranja. Emisija amonijaka iz uskladištenog stajnjaka zavisi od površine uskladištenog stajnjaka i njegove prekrivenosti materijalom koji sprečava odavanje ovog gasa u atmosferu. Oslobađanje amonijaka iz obejekata za goveda i svinje započinje neposredno posle uriniranja. U živinskom stajnjaku razlaganje mokraćne kiseline do amonijaka uslovljeno je temperaturom, pH reakcijom i sadržajem vlage (Groot Koerkamp, 1994). Istraživanjima je dokazano da pranje ili kvašenje podova vodom ili slabim rastvorom formalina značajno smanjuje oslobađanje amonijaka u stočarskim objektima. Ako se koriste kosi betonski podovi sa centralnim slivnikom zatvorenog tipa tada se postiže smanjenje emisije amonijaka do 50% (Monteney, 1996). U stajama u kojima se krave drže vezano manja je nečista površina poda (oko 1 m²) u poređenju sa stajama u kojima se krave drže slobodno, tj. nevezano (čitavo ležište je nečista površina veličine oko 3,5 m²). Zato su ekološki pogodnije staje sa vezanim sistemom držanja krava, od staja sa slobodnim sistemom

držanja. Brzo i učestalo uklanjanje dubreta iz objekata za svinje utiče na smanjenje emisije amonijaka, a planira se smanjenje nečiste površine (Aarnink, 1997) u objektima za tov svinja. U živinarstvu se smanjenje emisije amonijaka može postići primenom tehnologija isušivanja fecesa vazduhom na pokretnoj traci (baterijski sistem držanja) ili aeracijom prostirke (podnis sistem držanja). Maksimalna redukcija emisije amonijaka od 95% može se postići uklanjanjem živinskog stajnjaka dva puta dnevno i tada iznosi 10 g NH₃ po kokoši. Kako se napušta kavezni sistem gajenja nosilja i prelazi se na podni sistem, to se preporučuju i nove tehnologije u isušivanju prostirke. Veoma je bitno da se na smanjenje stvaranja i oslobađanja amonijaka u vazduh utiče novim tehnologijama u ishrani živine kojim se smanjuje vlažnost fecesa, a takode da se utiče i na korekciju u postupku napajanja živine.

Amonijak koji se oslobodi iz stočarske proizvodnje (uglavnom iz područja koja se dubre stajnjakom) i gasovita azotna kiselina (zagadivač koji nastaje u vazduhu iz azotnih oksida izduvnih automobilskih gasova, NO_x) reaguju sa vodom u vazduhu i nastaju čestični nitrati. To su PM₁₀, tj. čestične ili partikularne materije čiji aerodinamični dijametar nije veći od 10 mikrometara. Kišom se ovi čestični nitrati vraćaju u zemljište. To su kisele kiše i za posledicu imaju povećanje nivoa azota u površinskim slojevima zemljišta, a potencijalno i u površinskim i podzemnim vodama koje se nalaze na ocednim i vodopropusnim terenima. Pravilno rukovanje stajnjakom može znatno uticati na smanjenje količine amonijaka u njim dubrenim regionima. Amonijakalni azot se takode i u zemljištu brzo konvertuje u nitrate. Zato povećanje amonijakalnog azota, zbog smanjenog oslobađanja u vidu gasa, može za posledicu da ima povećanje koncentracije zemljišnog nitrata. Ovako stvoreni nitrati brzo migriraju kroz zasićeno zemljište i kontaminiraju podzemne vode.

Pored toga što čestične materije čiji dijametar nije veći od 10 mikrometara nastaju u vazduhu iz nitrata, one nastaju i iz čestičnih materija suvog (sasušenog) stajnjaka (SCAQMD 1991). Sadržaj ovih čestičnih materija u vazduhu može znatno da se umanja ako se smanji i oslobađanje amonijaka sa površina dubrenih stajnjakom, jer se na taj način sprečava stvaranje čestičnih nitrata. Takode se može smanjiti i planskim kvašenjem sasušenih slojeva "upakovanog" stajnjaka.

Tako je i u objektima za visokomlečne krave veličina površine poda veoma bitna za slobodu pokreta, ali i kao površina sa koje se emituju štetni gasovi. Da bi se zadovoljile potrebe u kretanju životinja, a ujedno smanjilo stvaranje štetnih gasova (amonijaka) neophodno je osmisliti nove vrste podova. Jedna od takvih inovacija su podovi sa zatvorenim okcima, koja se otvaraju kada životinja urinira, tj. kada urin dospe do poda. Takvi podovi su jeftiniji od kosih betonskih podova sa centralnim slivnikom zatvorenog tipa (Swiersta i Smits, 1997).

Preliminarnim istraživanjima je utvrđeno da višak oslobođenog azota iz poljoprivredne proizvodnje može da se smanji sa 337 g/kg mesa na 231 g/kg, ako se dnevni prirast junadi poveća sa 800 g na 1600 g (Korhonen 1996). Slično tome, utvrđeno je da povećanje proizvodnih osobina domaćih životinja, koje je postignuto poslednjih desetak godina, može da smanji zagađenje vazduha štetnim gasovima i površinskih i podzemnih voda organskom materijom. Ako se poveća produktivnost po jednoj životinji u svinjarstvu, ukupno zagađenje vazduha štetnim gasovima može da se smanji za 25%,

a ako se poveća produktivnost po životinji u živinarstvu, tada se zagađenje smanjuje čak za 30% (Mattassino i sar. 1991).

Ležište predstavlja veoma bitan deo u objektima za smeštaj domaćih životinja. U suprotnosti su dobrobit životinja i proizvodnja štetnih gasova. Ovo se naročito odnosi na prostirku od slame za visoko mlečne krave i svinje zbog emisije metana i oksida azota (N.N., 1996). Anaerobni procesi u dubokoj prostirci vezani su za eliminisanje mikroorganizama koji se izlučuju fecesom i urinom i koji mogu biti patogeni ili uslovno patogeni za životinje. Međutim, istovremeno, anaerobni procesi u prostirci dovode i do stvaranja većih količina metana. Suprotno tome, u objektima u kojima se ne koristi prostirka od slame, zastupljene su veće količine amonijaka. Kako je u pojedinim evropskim zemljama već obavezna upotreba prostirke od slame za visokomlečne krave, to se mora razmišljati o načinima redukcije emisije metana iz govedarske proizvodnje. Svakako, metan se ne oslobađa samo iz prostirke od slame, već je glavni izvor metana specifični metabolizam goveda.

Velike količine metana se stvaraju tokom varenja hrane u predželucima preživara, a kako je poznato, iz predželudaca se oslobađaju ruktusom. Smatra se da se na ovaj način oslobodene količine metana mogu smanjiti ili smanjenjem broja životinja ili optimizacijom ishrane. S druge strane, ako je neophodno proizvodnju hrane zadržati na sadašnjem nivou, tada je jedini način smanjenja proizvodnje metana moguće postići povećanjem produktivnosti životinja. Matematičkim proračunima je dokazano da se proizvodnja metana smanjuje sa 30 g/l mleka na 15 g/l ako se godišnja mlečnost poveća sa 4000 litara mleka po životinji na 8000 litara (Flachovsky 1994). Emisija pojedinih štetnih gasova u atmosferski vazduh može se smanjiti i izmenom načina ishrane domaćih životinja. Prema proračunima McDonalda (1991) goveda proizvode oko 1,8% od ukupne količine metana u gornjim slojevima atmosfere. Visokomlečne krave izgube oko 6% energije u vidu metana. Za goveda na visokokoncentrovanoj hrani ovaj gubitak iznosi oko 2%, dok je za goveda na pašnom režimu ishrane znatno veći i iznosi oko 12%. Oslobađanje metana se smanjuje povećanjem proizvodnosti. Često je potrebno primeniti hormonska sredstva da bi se povećala proizvodnja, kao što je to slučaj sa govedim somatotropinom. Međutim, ovaj način stimulacije mlečnosti u Evropi je zabranjen.

Metan direktno može uticati na klimu u interakcijama sa infracrvenim zracima duge talasne dužine i indirektno, kroz atmosferske oksidativne reakcije, u kojima se proizvodi ugljendioksid, veoma potentan gas "staklene bašte". Međutim, mnogo više pažnje je posvećeno uplivanjem metana u globalne klimatske promene i učestvovanjem u termalnoj poluciji.

Johnson i Johnson (1995) su predložili i potencijalne načine smanjivanja emisije metana iz stočarske proizvodnje, a naročito iz govedarstva. Ovi istraživači navode da se oslobađanje metana iz govedarstva može smanjiti i zadržavanjem sadašnjih tehnologija proizvodnje, ali pod uslovom da se poveća produktivnost po životinji. Na smanjenje oslobađanja metana iz govedarstva može se uticati i kontrolisanom ishranom ove vrste preživara, koja će biti visoko kvalitetna, kojom će se sigurno izbeći svi mogući deficiti nutritivnih materija, kao i upotrebom u ishrani promotora rasta i odgovarajućih genotipova. Alternativni način smanjenja oslobađanja metana je i primenom jonofora koji smanjuju ukupnu fermentaciju hrane, a na taj način i proizvodnju metana po jedinici proizvo-

da. Smanjeno stvaranje i oslobađanje metana se može postići i ishranom koja sadrži velike količine nestrukturnih ugljenih hidrata, ranijom kosidbom zelene hrane ili većim kvalitetom paše ili povećanjem skroba u ishrani, koji povećava i ubrzava stvaranje propionske kiseline u buragu preživara. Proizvodnja metana po jedinici animalnih proizvoda može se smanjiti i bilo kojim drugim metodom koji će redukovati veliki sadržaj masti u mesnim ili mlečnim proizvodima. Takođe se od budućih tehnologija očekuje da pronađu metod kojim će biti moguće izmeniti populaciju mikroorganizama u predželucima preživara, tako da se stvaraju manje količine matana ili da vodonik stvoren u predželucima bude svrsishodno iskorišćen u daljim metaboličkim putevima, a da takve transformacije mikroflora buraga ne budu štetne po zdravlje životinje i manje opasne za okolinu.

Da bi se prevazišli problemi u stočarskoj proizvodnji vezani za zagađenje životne sredine, neophodno je da se usvoje minimumi standarda regulisani zakonima koji se odnose na kvalitet vazduha, površinskih i podzemnih voda i zemljišta. Da bi ovo bilo moguće u evropskim zemljama proizvođači animalnih proizvoda i odgajivači domaćih životinja obavezuju se da svoju proizvodnju usklade sa normativima međunarodnih standarda (ISO 9002 i ISO 14001). Takođe, je neophodno da odgajivači domaćih životinja usvoje i nove tehnologije gajenja koje su u skladu sa ovim standardima. Sa druge strane, naučno-istraživački rad u domenu stočarske proizvodnje u evropskim zemljama treba usmeriti na pronalaženje novih načina ishrane, prestrojstva metaboličke ka proizvodnoj energiji, nove načine konzervisanja kvaliteta prostirke i gazdovanja stajnjakom, kao i na osmišljavanje novih rešenja za uklanjanje otpadne materije iz objekata za smeštaj životinja. Švedska je prva zemlja koja je odgajivače domaćih životinja obavezala na poštovanje minimuma standarda zaštite životne sredine. U ovoj zemlji, intenzivnom stočarskom proizvodnjom mogu da se bave samo oni odgajivači koji poseduju dozvolu za ovu delatnost. Dozvolu izdaje državna institucija u čijoj je nadležnosti stočarska proizvodnja, a njom se garantuje postojanje uslova za gajenje domaćih životinja u intenzivnim sistemima prema standardima ISO 9002 i ISO 14001 (Ljung, 1998, Bergstrom i Hellqvist, 1999).

Zaključak

Trend razvoja stočarske proizvodnje u evropskim zemljama u 21. veku odgovara stabilnoj ili održivoj stočarskoj proizvodnji. Takva proizvodnja mora da bude ekono-mična, humana, ekološka i da garantuje socijalnu sigurnost i proizvođačima i potrošačima proizvoda animalnog porekla. Ona ne sme da utiče na degradaciju ekosistema, već ga mora ostaviti budućim generacijama na korišćenje onakvim kakvim ga je preduzela od prethodnih generacija za zadovoljavanje svojih potreba. Dok sa jedne strane stočarska proizvodnja u evropskim zemljama mora da odgovori na zahteve tržišta za proizvodnju namirnica animalnog porekla visokog kvaliteta, u sistemima gajenja koji životinje oslobađaju nepotrebnih vidova patnje, bola, stresa i tehnopatija, dotle sa druge strane, treba da zadovolji ekološke normative propisane međunarodnim standardima. Često su sistemi i načini gajenja domaćih životinja koji zadovoljavaju aspekt dobrobiti

kontradiktorni sa ekološkim aspektima stočarske proizvodnje. Zato će u svim evropskim zemljama u 21. veku biti neminovno prevazilaženje ovih problema traženjem kompromisnih sistema između načina i sistema gajenja domaćih životinja i zaštite životne sredine, tj. zagađenja vazduha, podzemnih i površinskih voda i zemljišta zagađivačima koji se oslobadaju iz stočarske proizvodnje.

Literatura

1. Aarnik A.J.A. 1997. Ammonia emission from houses for growing pigs as effected by pen design, indoor climate and behaviour. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, 175 pp.
2. Appleby M.C., Hughes B.O. 1997. Animal Welfare. London. CAB International, p. 265-268.
3. Bergström, M and R Hellqvist. 1999. Small Business Management with an Quality and Environmental Management Approach. Master thesis no 206 at the Department of Economy, Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala: SLU.
4. Brdarevska Marija, Topisisrović G., Vučinić Marijana 1999. Pristup definiciji tehnološkog prostora stočarskih objekata sa aspekta ponašanja domaćih životinja. Arhiv za poljoprivredne nauke, 60, 210 (1999/1), 73-89.
5. Flachovsky G. 1994. Sind unsere Michkuhe "Umweitsunder" Milchrind. Journal für Zuchtung, Biotechnologie und Leistungsprüfung 4/94, 12.
6. Flood, R. 1999. Rethinking The Fifth Discipline: Learning Within the Unknowable. London: Routledge.
7. Gajić Ž., Pušić M., Mijatović M., Vučinić Marijana 1998. Međunarodni propisi u oblasti dobrobiti i njihov uticaj na tehnologiju proizvodnje svinja. Savremena poljoprivreda, 48, 1-2, 29-35.
8. Groot Koerkamp P.W.G. 1994. Review on Emissions of Ammonia from Housing Systems for Laying Hens in Relation to Sources, Processes, Building Design and Manure Handling. Journal of Agricultural Engineering Research, 59, 73-87.
9. Johnson K.A., Johnson D.E. 1995. Methane emission from cattle. J. Anim. Sci., 73, 2483.
10. Korhonen T. 1996. Toutosjalostus tukee Kestavaa kehitysta. Nauta, 3/96, 26.
11. Ljung, M. 1998. Farmer Participation in Development of Environmental Management Systems in Swedish Agriculture. Paper presented at the 15th International Symposium of the Association for Farming Systems Research-Extension, November 29th - December 4th. Pretoria, South Africa.
12. Matassino D., Zucchi G., di Berardino D. 1991. Management of consumption, demand, supply and exchanges. EAAP publication No. 48, 105.
13. McDonald D. 1991. Diet can control methane production. Dairy Today, 7, 74.
14. Mogensen, J et al. 1996. ISO 9002: Quality management at farm level. In Siardos, G and S Androulidakis (Eds.). Extension at the Cross-roads. Proceedings from the 12th ESEE seminar in Thessaloniki, Greece the August

- 28th - September 2nd. Thessaloniki, Greece.
15. Monteny G.J. 1996. Technical possibilities to reduce ammonia emission from animal husbandry. In: Van Cleemput et. al. (eds.). *Progres in Nitrogen Cycling Studies*, Kluwer Academic Publishers, the Netherlands, 483-490.
 16. N.N. 1996. Introduction and Emission (chapter 1 and 2). In: Erisman J.W., R. Bobbink and L. van der Erden (eds.). *Nitrogen pollution on the local and regional scale*. Report no. 722108010, RIVM, Bilthoven, the Netherlands.
 17. SCAQMD. 1991. Final air quality management plan 1991 revision. Final Technical report III-F. Inventory of PM10 emission from fugitive dust sources in the south coast air basin. South Coast Air Quality Management District, Diamond Bar, CA.
 18. Smith M. 1998. EU to set minimum space for chicken cages. *Financial Times*, p.2.
 19. Statistics Sweden, 1999. *Yearbook of Agricultural Statistics*. Official Statistics of Sweden. Stockholm: SCB. In Swedish.
 20. Swiestra D., Smith M.C.J. 1997. Goed beloofbare emissie-arme sleufvloer voor ligboxenstallen. *Landbouwmechanisatie*, 48, 1, 60-62.
 21. Ungvarsky J. 1994. Federal Implementation Plan Team, U.S. EPA, Region IX. Office of Air and Radiation, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
 22. Vučinić Marijana, Pešić V. 1998. Savremeni aspekti održivosti poljoprivredne proizvodnje. Zbornik kratkih sadržaja IV Savetovanja agronoma Republike Srpske, Teslić, 10.-14. Mart 1998, 129.
 23. Vučinić Marijana, Radenković Brana, Janković Ljiljana 2000. Poremećaji u ponašanju domaćih životinja. Zbornik referata i kratkih sadržaja 12. Savetovanja veterinarara Srbije, Vrnjačka Banja, 12.09.-15.09.2000., 191.
 24. Vučinić Marijana, Radenković Brana, Janković Ljiljana, Teodorović Radislava 1999. Zakonska regulativa o zaštiti dobrobiti domaćih životinja u intenzivnim sistemima gajenja u evropskim zemljama. Zbornik radova Prvog simpozijuma iz oblasti veterinarske nauke i prakse, Zlatibor, 23.-27.11.1999., 141-147.
 25. Vučinić Marijana, Radenković-Damnjanović Brana 2000. Dobrobit i ponašanje svinja. Biblioteka Veterinarica. Galenika, a.d., Beograd, str.85.
 26. Vučinić Marijana, Radenković-Damnjanović Brana, Janković Ljiljana 2000. Zoohigijenski aspekti održive stočarske proizvodnje i novi vidovi zagađenja vazduha. Zbornik kratkih sadržaja radova 7. savetovanja veterinarara Republike Srpske, Teslić 2000, str.59.
 27. Zaibet, L and M Bredahl. 1997. Gains from ISO certification in the UK meat sector. In *Agribusiness*, 13:4, pp 375-384.

LIVESTOCK PRODUCTION IN THE 21st CENTURY IN EUROPE: WELFARE OF ANIMALS AND ECOLOGICAL ASPECTS

*Marijana Vučinić, Brana Radenković-Damnjanović**

Summary: The paper points to basic principles of the livestock production in Europe in the 21st century. Welfare of domestic animals and impacts from animal production practices on the environment were discussed in the work, too. Pollution of air, land and water derived from the livestock production is of major concern. International environmental management standards, mostly used in the manufacturing industry, could be used in agricultural to increase quality of environmental management and decrease risk of environmental problems.

Key words: Livestock production, welfare, environment protection.

*Ph.D. Marijana Vučinić, Ph.D. Brana Radenković-Damnjanović, Department of Animal Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade