

UTJECAJ NAČINA HRANJENJA I DRŽANJA U TOVU SVINJA NA ONEČIŠĆENJE OKOLIŠA

EFFECT OF FEEDING AND HOUSING SYSTEM IN FATTENING PIGS ON ENVIRONMENTAL POLLUTION

Z. Uremović, Marija Uremović, Z. Luković, I. Katalinić

SAŽETAK

Veliki ekološki problem predstavlja svinjska gnojnica, zbog onečišćenja zraka u nastambama i oko nastambi za svinje plinovima NH₃, H₂S i CO₂ i vode i tla nitratima, fosfatima i teškim metalima.

U cilju smanjenja onečišćenja okoliša potrebno je proizvoditi s manjim brojem životinja, primjenjivati novije metode i načine hranidbe svinja obrocima s nižim % bjelančevina uz dodatak fitaze i prirodnih zeolita i primjenu fazne hranidbe. Onečišćenje okoliša i potrošnja vode može se znatnije smanjiti primjenom hranilica za vlažnu hranidbu i sistema držanja svinja na dubokoj prostirci i na otvorenom. Dosljednija primjena odredaba Zakona o zaštiti okoliša u Hrvatskoj može pridonijeti smanjivanju onečišćenja okoliša.

Ključne riječi: tovne svinje, onečišćenje okoliša, gnojnica, izlučivanje N i P, štetni plinovi, fazna hranidba, fitaza, zeoliti, duboka prostirka.

ABSTRACT

Liquid pig manure presents a big ecological problem in piggeries and in their vicinity because of air pollution with gasses such as NH₃, H₂S and CO₂, as well as water and soil contamination with nitrates, phosphates and heavy metals.

In order to reduce environmental pollution, it is necessary to have fewer animals in a feeding lot and to apply new methods and feeding systems involving reduced protein percentage in rations with supplements of phytase and natural zeolite and by using multi phase feeding. Environmental pollution and water consumption can be considerably reduced by using feeders for wet feed and keeping pigs on deep litter and outdoors.

Consequent adherence of the provisions of the Law on Environmental Protection in Croatia can contribute to lesser environmental pollution.

Key words: fattening pigs, environmental pollution, liquid manure, N and P excretion, damage gasses, multiphase feeding, phytase, zeolites, deep litter.

UVOD

U proizvodnji mesa i mlijeka dolazi do velikih gubitaka hranjivih tvari s kojima se onečišćava okoliš.

U tome ciklusu proizvodnje veliki problem predstavljaju otpadne tvari, koje se "proizvode" u velikim količinama kao čvrste otpadne (tvari u obliku stajskog gnoja ili tekuće otpadne tvari kao gnojnice. Gnojnice u ukupnim otpadnim tvarima ima najveći udjel.

Tekući gnoj ili gnojnice je mješavina izmeta ili fecesa, mokraće ili urina i tehnološke vode. U njoj se nalaze neprobavljeni dijelovi hrane, mineralnih tvari, enzima, bakterija, virusa, te razni detergentski. Otpadne tvari vrlo su onečišćene. Prema nekim podacima onečišćenje gnojnice svinja iskazano u potrošnji O_2 za oksidaciju organske tvari u njoj kreće se od BPK5 22.000 do 35.000 mg O_2/L .

Postupcima koji se provode u stočarstvu u cilju sprječavanja onečišćenja okoliša pridaje se sve veće značenje i zbog činjenice da od ukupne emisije NH_3 u atmosferu 90% otpada na domaće životinje. Taj NH_3 je uzrok odumiranju šuma.

GNOJNICA KAO EKOLOŠKI PROBLEM

U intenzivnoj svinjogojskoj proizvodnji izlučuju se velike količine gnojnice koja se spontano i nekontrolirano razgrađuje i onečišćava zrak na

farmi i oko farme plinovima NH₃, H₂S i CO₂ i vodu i tlo nitratima, fosfatima i teškim metalima. Svinje slabo iskorištavaju hranjive tvari od kojih najveći dio završava u fecesu i urinu s kojima se onečišćava okoliš.

Od ukupne količine konzumiranih biljnih bjelančevina svinje pretvaraju 33% u životinjske bjelančevine, a ostatak se izlučuje u okoliš. Od ukupne količine hranjivih tvari iz cijele kukuruzne biljke svinje iskoriste svega 20% (Ensminger i sur., 1979.). Još je slabije iskorištavanje minerala iz biljaka, što iznosi 10-20% (Benčević, 1993.).

Proizlazi da najveći dio hrane što svinje pojedu završava u gnojnici kao potencijalnom izvoru onečišćenja okoliša.

NAČINI SPRJEČAVANJA ONEČIŠĆAVANJA OKOLIŠA

Utjecajem na čimbenike od kojih ovisi količina i kakvoća gnojnice možemo pridonijeti smanjivanju onečišćenja okoliša.

Na proizvodnju i kakvoću gnojnice utječe više čimbenika.

Broj kategorija svinja u farmi

Tablica 1. Količina gnojnice po životinji za pojedine kategorije svinja (Benčević, 1993.).

Table 1. Quantity of liquid manure per animal for individual pig categories (Benčević, 1993).

Kategorija	Uvjetnih grla po životinji	kg/dan po životinji	m ³ /dan po uvj. grlu	m ³ /god. po uvj. grlu
- odojak	0,04	2	0,050	18
- svinje za tov	0,12	4,5	0,037	13
- krmača (19 prasadi godišnje)	0,46	14	0,030	11

Što je veći broj životinja veća je količina gnojnice. To je jedan od razloga usmjeravanja razvoja svinjogojstva u Hrvatskoj na manje obiteljske farme.

Smanjivanje količine bjelančevina i dopuna sa sintetskim aminokiselinama (AK)

Svinje nemaju potrebu za bjelančevinama već za aminokiselinama (AK) i odnosu među njima. U standardnim obrocima odnosi između AK često nisu

izbalansirani. Odnos između AK može se izbalansirati na jednostavan način uz upotrebu sintetskih AK.

Višegodišnja istraživanja pokazala su da se količina sirovih bjelančevina u obrocima za svinje u predtovu i tovu može smanjiti za 4% (sa 16,5 na 12,5%) bez negativnih posljedica na rast i konverziju hrane, ukoliko u obrocima ima dovoljno esencijalnih aminokiselina.

Utjecaj 3 razine bjelančevina (16,5%, 14,5% i 12,5%) u obrocima za tovne svinje na proizvodne rezultate i emisiju amonijaka prikazan je na tablici 2.

Tablica 2. Utjecaj smanjivanja bjelančevina u obroku na proizvodnju tovnih svinja i na emisiju NH₃ tekućeg gnoja (Canh i sur., 1998.)

Table 2. Effect of protein reduction in a ration on production of fattening pigs and NH₃ emission from slurry (Canh et al. 1998.).

% sirovih proteina u obroku	16,5	14,5	12,5
- NE M J/kg	9,38	9,38	9,38
- probavljivi lizin, %	0,71	0,71	0,71
- početna masa, kg	54,8	54,9	54,8
- završna masa, kg	105,6	107,3	105,7
- dnevno konzumiranje hrane, kg	2,36	2,34	2,33
- dnevni prirast, g/dan	793	819	795
- konverzija hrane, kg	2,98	2,86	2,9
- emisija NH ₃ iz tekućeg gnoja:			
- g/dan/svinji	9,44**	6,94**	4,79**
- INDEKS	100	73	51

** P < 0.01

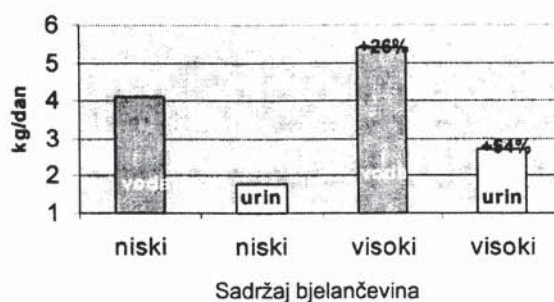
Na temelju podataka proizlazi da smanjivanje količine bjelančevina u obroku za tovne svinje ne utječe na proizvodne rezultate, ali smanjuje emisiju NH₃ iz otpadnih tvari do 49%, ili za 10-12,5% za svako smanjivanje sirovih bjelančevina u obroku za 1%.

Kako smanjivanje bjelančevina u obroku za tovne svinje utječe na konzumiranje vode i količinu izlučene mokraće istražili su Pfeiffer i Henkel 1991. (grafikon 1.).

Z. Uremović et al.: Utjecaj načina hranjenja i držanja u tovu svinja na onečišćenje okoliša

Graf. 1. Utjecaj sadržaja N na konzumaciju vode i izlučivanje mokraće tovnih svinja (Pfeiffer i Henkel, 1991)

Graph 1. Effect of N content in a ration on water consumption and urine discharge in fattening pigs (Pfeiffer and Henkel, 1991).



Voda je bila na raspolaganju ad lib. Potrošnja vode bila je za 26% veća i izlučivanje urina veće za 54% uz obroke s visokim sadržajem bjelančevina. Kay i Lee (1997.) utvrdili su da se za svaki 1% manje sirovih bjelančevina u obroku smanjuje količina tekućeg gnoja za 11%, što je vrlo važno i s gospodarskog motrišta, jer je potrebno manje betonskih bazena za skladištenje gnojnice, troškovi transporta niži su i rasipanje gnojnice manje.

Izbjegavanje prekomjernog unošenja dušika u hranidbi svinja

Obroci za svinje često sadrže više bjelančevina od stvarnih potreba. Taj "sigurnosni" razlog (dodavanje iznad stvarnih potreba) dovodi do poskupljenja obroka i povećanog izlučivanja N. Smanjiti nepotrebni višak bjelančevina u krmnim smjesama možemo:

- upotrebom sintetskih aminokiselina koje omogućavaju točno sastavljanje obroka
- primjenom fazne hranidbe ili čak po spolu svinja
- poboljšanjem izbalansiranosti aminokiselina u obroku za svinje.

Povećanje probavljivosti fosfora

Fosfor je bitan element u tijelu životinje. Osim važnosti za razvoj koštanog tkiva veliku ulogu ima u većini metaboličkih procesa u stvaranju energije, a vrlo je važan za plodnost domaćih životinja.

Z. Uremović et al.: Utjecaj načina hranjenja i držanja u tovu svinja na onečišćenje okoliša

Biljna krmiva ga sadrže u zadovoljavajućoj količini (na primjer žitarice), ali njegova probavljivost ili iskoristivost kod svinja iznosi 20-50%.

P je slabo iskoristiv zbog toga što se 2/3 javlja kao fitat u fitinskom obliku. Ovaj oblik P je neprobavljiv za svinje. Dodatkom enzima fitaze, fitinska kiselina se hidrolizira na inotizol i ortofosfat i u tome obliku apsorbira.

Naročito dobre rezultate u hranidbi svinja s obrokom kukuruz-soja, dala je NATUPHOS fitaza u kombinaciji s limunskom kiselinom s kojom zajedno djeluje sinergistički. To je vidljivo iz podataka na tablici 3.

Tablica 3. Utjecaj natuphosa i limunske kiseline na probavljivost P (%) u uzgoju prasadi, (Radcliffe i Kornegay, 1995.)

Table 3. Effect of the natuphose and citric acid on digestibility of P (%) in the growing pigs (Radcliffe and Cornegay, 1995)

Dodatak limunske kiseline, %	Dodatak NATUPHOSA (FTU ¹ /kg)				
	0	250	500	750	srednja vrijednost
0	22,9	35,3	50,4	49,9	39,6
1,5	21,7	40,9	51,4	61,4	43,9
3,0	25,5	38,2	49,9	58,4	43,3
Srednja vrijednost	23,4	38,1	50,6	56,6	

FTU¹ = fitazna jedinica

Uz limunsku kiselinu i NATUPHOS povećanje probavljivosti P je iznosilo 58,7%. Uz NATUPHOS dodavale su se i ostale organske kiseline: mliječna, mravlja i propionska. Najbolji dnevni prirasti i konverzija hrane postignuti su uz dodatak mravlje kiseline.

Zeoliti kao čimbenici zaštite okoliša

Prirodni zeoliti čija je djelatna tvar klinoptilolit imaju veliki kapacitet ionske izmjene za ione kao što su NH₄ (amonium), NO₃, željezo i kadmij, što omogućava njihovu veliku, primjenu u pročišćavanju voda i otpadnih tvari. Domaći preparati na bazi zeolita su:

- ANIVITAL - SPS - u hranidbi svinja i peradi
- AROMAVITAL - SPS - za uklanjanje neugodnih mirisa

- AGRAVITAL - SPS - za otkiseljavanje poljoprivrednih površina i šumskog tla

- AQUAVITAL - SPS - za pročišćavanje voda.

Rezultati istraživanja utjecaja ANIVITALA-SPS i AROMAVITALA-SPS na proizvodne rezultate i sadržaj N His u zraku vidljivi su iz podataka na tablici 4.

Tablica 4. Utjecaj Anivitala-SPS i Aromavitala-SPS na proizvodne rezultate i sadržaj NH₃ u tovu svinja od 22 do 90 kg (Filipan, 2001)

Table 4. Effect of the Anivital-SPS and Aromavital-SPS on production results and NH₃ content in fattening pigs from 22 kg to 90 kg (Filipan, 2001)

Skupina	Anivital-SPS u smjesi, %	Aromavital-SPS kg/m ²	Dnevni prirast		Konverzija hrane		NH ₃ u zraku ppm
			grama	indeks	kg	indeks	
Kontrolna	-	-	590	100,0	3,24	100,0	48
Skupina 1	3,5	3,5	691	117,1	2,96	91,4	26
Skupina 2	5,0	3,5	660	111,9	2,84	87,7	26

Bolja konverzija hrane za 8,6 do 12,3% posljedica je povećanja količine nemasnog mesa kod svinja koje su dobivale u smjesi ANIVITAL-SPS. Neugodni mirisi u tovilištima potječu od NH₃, H₂S, amina, merkaptana, indola i skatola. Zbog sposobnosti ionske izmjene Aromavital-SPS djeluje kao molekularno sito apsorbirajući neugodne mirise, što je vidljivo iz nižeg sadržaja NH₃ u zraku tovilišta pokusnih skupina svinja. Najčešće se primjenjuje po prostirci ili podovima u nastambama za svinje.

Aditivi u hranidbi svinja

Aditivi ili dodaci hrani za svinje nemaju energetska vrijednost, biološkog su podrijetla (koje proizvode mikroorganizmi) ili su kemijskog podrijetla (sintetski pripravci).

Utječu na bolje zdravstveno stanje životinja, veće dnevne priraste, bolju konverziju i bolje rezultate u razmnožavanju.

Enzimi su biostimulatori i katalizatori koji pospješuju metaboličke procese u organizmu. Dodaju se u sintetskom obliku kao pripravci (Porzyme, Biofeed itd.), koji djeluju na bolju probavu i smanjivanje količine otpadnih tvari. Najčešće nedostaju sisajućoj i odbijenoj prasadi.

Fazna hranidba svinja

Fazna hranidba je jeftina metoda za smanjivanje izlučivanja dušika (N) (tablica 5.). Kod fazne hranidbe primjenom više smjesa, na primjer u tovu svinja, postiže se bolja usklađenost između količine potrebnih i pohranjenih hranjivih tvari, nego kod standardne hranidbe kod koje se upotrebljava u tijeku tova samo jedna krmna smjesa.

Tablica 5. Utjecaj fazne hranidbe na troškove i izlučivanje n u tovu svinja (Kay i Lee, 1997.)
Table 5. Effect of multiphase feeding on costs and n excretion in fattening pigs (Kay and Lee, 1997).

Pokazatelji	Standardna (jednofazna) hranidba	Fazna (3 fazna) hranidba
Sir. bjelančevine, %	17	18/16/14
- tjelesna masa, kg	25 - 105	25-40, 40-70,70-105
- troškovi hrane po svinji, dolara	29.80	29.00
- indeks, %	100	97
Bilanca N		
- izlučivanje N/svinji, kg	4.23	3.53
- izlučivanje N/proizv. mjestu, kg	11.84	9.88
- indeks, %	100	84
- količina tekućeg gnoja m ³	3024 ¹	2360 ²
- potrebno ha	63	52

¹ izračunato za farmu s 900 mjesta i 2,8 turnusa ili 2520 svinja uz 1,2 m³ po svinji

² računato za svaki 1% manje sir. bjelančevina 11% manje tekućeg gnoja

Primjenom trofazne hranidbe u odnosu na jednofaznu standardnu hranidbu, smanjuju se troškovi hranidbe za 3%, izlučivanje N po svinji za 16% i ukupna proizvodnja tekućeg gnoja za 22%.

Kako utječe fizički oblik hrane u tovu svinja na količinu i kakvoću gnojnice navedeno je na tablici 6.

Mokra hranidba s većim udjelom vode utječe na znatnije povećanje količine gnojnice slabije kakvoće u odnosu na hranidbu suhim krmnim smjesama.

Z. Uremović et al.: Utjecaj načina hranjenja i držanja u tovu svinja na onečišćenje okoliša

Tablica 6. Utjecaj fizičkog oblika hrane na proizvodnju gnojnice (Grundey 1986. cit. Mordenti i Piva 1992.).

Table 6. Effect of physical feed form on liquid manure production (Grundey 1986. cit. Mordenti and Piva 1992).

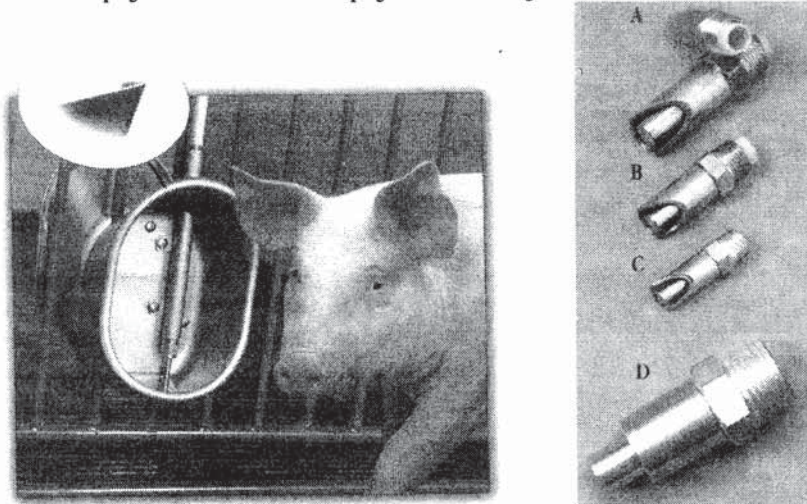
Kategorija svinja	Fizički oblik hrane	Proizvodnja gnojnice, l	Suha tvar, %
Tovljenik	suha	4	10
Tovljenik	mokra (voda:suha hrana) 2,5 1	4	10
Tovljenik	tekuća (voda:suha hrana) 4,0 1	7	6

Potrošnja vode i načini smanjivanja

Temeljno pitanje u svijetu je kako pojeftiniti proizvodnju svinja, smanjiti potrošnju vode (koje je na planeti Zemlji sve manje) i na taj način proizvodnju gnojnice i kako sačuvati okoliš uz što niža ulaganja.

Smanjiti potrošnju vode, od koje ovisi količina gnojnice, može se primjenom "eko" pojilica s kojima se izbjegava rasipanje vode. U odnosu na standardne pojilice može se uštedjeti oko 30% vode (slika 1.).

Slika 1. EKO pojilica i standardne pojilice za svinje

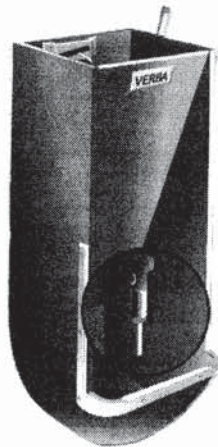


Z. Uremović et al.: Utjecaj načina hranjenja i držanja u tovu svinja na onečišćenje okoliša

S ciljem da se ustanovi utjecaj vrste hranilice u tovu svinja, proizvođača gnojnice, na potrošnju vode i proizvodne rezultate u tovu provedeno je vlastito istraživanje.

U istraživanju je upotrijebljena hranilica za vlažnu hranidbu (slika 2.) iz Nizozemske i automatska hranilica za suhu hranidbu svinja koja se pretežito primjenjuje u praktičnoj proizvodnji svinja u nas.

Slika 2. Hranilica za vlažnu hranidbu svinja



Rezultati istraživanja navedeni su na tablici 7.

Tablica 7. Proizvodni rezultati i potrošnja vode u tovu svinja od 42 do 100 kg (Uremović i sur., 2000.)

Table 7. Performances and water consumption in fattening pigs from 42 to 100 kg (Uremović et al., 2000)

Pokazatelj	Automatska hranilica	Hranilica za vlažnu hranidbu	Indeks
Konзумiranje hrane kg/dan	2,11	2,29	108,5
Dnevni prirast, g	658*	767*	112,0
Potrošnja hrane kg/kg prirasta	3,08	2,99	97,0
Potrošnja vode po tovljeniku, l	642	408	63,5

p<0.01

Proizlazi da se primjenom hranilice za vlažnu hranidbu svinja postiže veći dnevni prirast za 12% ($p < 0,01$), niža konverzija hrane za 3%, i značajno snižava potrošnja vode po tovljeniku za 36,5%, što pridonosi ekonomičnijoj proizvodnji svinjskog mesa. Zbog niže potrošnje vode smanjuje se količina gnojnice i troškovi skladištenja i manipuliranja s gnojnicom.

Načini držanja svinja u tovu

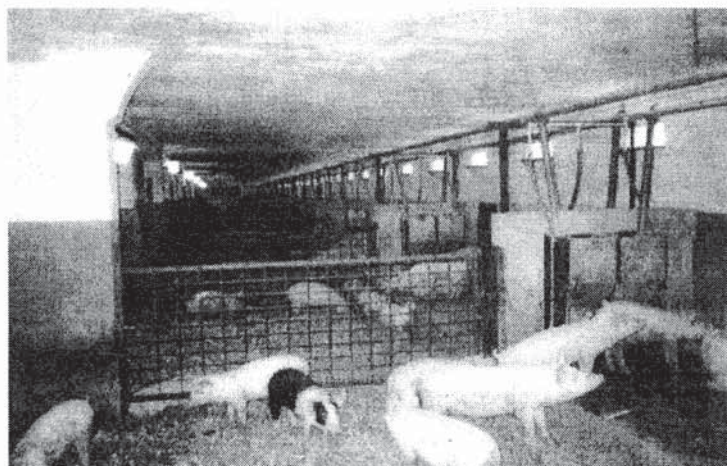
Tovne svinje kao najveće proizvođače gnojnice drže se s obzirom na vrstu poda na dva načina:

- u većim objektima na podu s djelomičnom rešetkom i tekućom gnojnicom,
- u manjim objektima na obiteljskim gospodarstvima na punom podu uz ograničenu upotrebu prostirke i svakodnevno izgnojavanje.

U objektima s djelomičnom rešetkom temeljni nedostatak sa zoohigijenskog i ekološkog motrišta je proizvodnja velikih količina plinova NH_3 , CO_2 , H_2S iz gnojnice koja se razgrađuje u kanalizaciji ispod rešetki, u sabirnim jamama i lagunama.

Temeljni nedostatak držanja svinja na punom podu s ograničenom količinom prostirke je slabija higijena i veliki utrošak rada. Nedostatak navedenih načina držanja je i slabija dobrobit svinja u tovu.

Slika 3. Duboka prostirka u tovu svinja



Jedan od učinkovitijih načina čijom primjenom se može spriječiti onečišćenje okoliša s gnojnicom i proizvodima njezine razgradnje je držanje svinja na dubokoj prostirci (slika 3.).

Sustav držanja svinja na dubokoj prostirci ima više prednosti u odnosu na sustave držanja svinja u tovu na punom podu i na djelomičnoj rešetki.

Primjenom duboke prostirke u tovu svinja postiže se bolja konverzija hrane, znatnije snižava potrošnja vode po tovljeniku i smanjuje onečišćenje okoliša zbog smanjivanja opasnih sastojaka u otpadnim tvarima. To proizlazi iz rezultata vlastitog istraživanja koji su navedeni na tablici 8.

Tablica 8. Utjecaj vrste poda na rezultate u tovu svinja i sadržaj opasnih tvari u otpadnim tvarima (Uremović i sur., 2001.)

Table 8. Influence of floor types on fattening results and harmful substances in waste material (Uremović et al., 2001)

Pokazatelji	Puni pod	Rešetkasti pod	Duboka prostirka
Početa tjelesna masa, kg	30,1	30,5	30,1
Završna tjelesna masa, kg	103,3	99,0	100,4
Dnevni prirast, g	731 ^{aA}	655 ^A	683 ^a
Konverzija hrane, kg/kg prirasta	3,42	3,44	3,09
Dnevna količina vode po tovljeniku, l	6,90	8,20	5,80
NH ₃ , ppm	7	8	12
KMnO ₄ , mg O ₂ /l	40283	9133	1965
BPK ₅ , mg O ₂ /l	43130	12655	3170

a, P<0.05

A, P<0.01

Primjenom držanja svinja u tovu na dubokoj prostirci u odnosu na držanje svinja na punom podu i polurešetkastom podu smanjuje se dnevna potrošnja vode po tovljeniku za 13,5% i 31,3%, i time proizvodnja gnojnice, i poboljšava iskorištavanje hrane za 9,7% i 10,2%.

Najniža vrijednost pokazatelja opasnih tvari u otpadnim tvarima je u tovljštima na dubokoj prostirci. Na temelju rezultata proizlazi da se primjenom duboke prostirke u tovu svinja postiže ne samo ekonomičnija nego i ekološki prihvatljivija proizvodnja.

Povoljniji proizvodni rezultati kao i prednosti koje sustav duboke prostirke ima u zaštiti okoliša, trebali bi doprinijeti širenju ovoga sustava držanja svinja,

naročito u području Slavonije u kojem je znatnije smanjen sadržaj humusa u tlu zbog slabe ili nikakve gnojidbe organskim gnojivima, kao i radi proizvodnje većih količina slame.

Ekonomičnijoj i ekološki prihvatljivijoj proizvodnji svinja može pridonijeti način držanja svinja na otvorenom (slika 4.).

Slika 4. Držanje svinja na otvorenom



To je jednostavan i jeftin način držanja svinja za čiju primjenu treba osigurati:

- otporne genotipove (crna slavonska, durok, suffolk pasmina),
- za 20-25 krmača površinu veličine 1 ha pašnjaka ili oranica, koja mora biti ocijeđena i bez visoke podzemne vode,
- za sklanjanje od atmosferilija odgovarajuće kućice,
- premještanje krmača na nove površine.

Ovaj način držanja interesantan je za gospodarstva s većom površinom vlastite ili zakupljene zemlje. Uz ovaj sustav držanja mogu se postići dobri rezultati i jeftinija proizvodnja (niski troškovi smještaja svinja, niža uginuća, bolja dobrobit svinja).

SVJETSKI KRITERIJI I ZAŠTITA OKOLIŠA

Strategija razvoja poljoprivrede u Hrvatskoj stimulira izgradnju i razvoj obiteljskih gospodarstava. Pri tome se mora voditi računa i o primjeni svjetskih kriterija zaštite okoliša i davati prednost tehnologijama hranidbe i načinima držanja svinja uz čiju ćemo se primjenu bolje uklopiti u svjetske postavke o zaštiti okoliša.

Smatramo da će izvoz svinjskih prerađevina u zemlje EU biti uvjetovan poštivanjem tih kriterija, što će nametnuti potrebu mijenjanja postupaka s gnojnicom, te načina držanja i hranidbe svinja u obiteljskim gospodarstvima. Na primjeru Nizozemske vidljivo je kako se zakonom regulira i sankcionira onečišćenje okoliša dušikom i fosforom.

Minas obračunski sustav za minerale u Nizozemskoj

Svrha zakona koji je na snazi od 1. siječnja 1998. je smanjiti višak stajskog gnoja i minerala. Pošlo se od činjenice da višak N i P zagađuje okoliš. Zakon se odnosi na gospodarstva s više od 2,5 UV (uvjetna grla)/ha. Takvih gospodarstava ima oko 50.000 u Nizozemskoj. 2,5 UV jednak je broju životinja koje proizvode 102,5 kg fosfata preko otpadnih tvari. To može biti 2,5 krave, 14,9 svinja, 5 krmača s prasadi do 25 kg ili 430 pilića. Poljoprivrednik ne smije koristiti prekomjerne količine fosfata.

Dozvoljene količine su 120 kg fosfata za travnjake i 100 kg za oranice. Iznad te količine plaća se porez. Prema ovome zakonu mora se uskladiti "input" i "output" dušika i fosfora, što mora biti u ravnoteži. Količine N i P koje ulaze u obliku organskog gnojiva i krmiva i količine koje izlaze s gospodarstva u obliku mesa, mlijeka ili stajskog gnoja moraju biti izjednačene.

Na višak N i P plaća se porez od 2,5 guldena po kg P za prvih 10 kg viška P po ha i 10 guldena za svaki sljedeći kg P (iznad 10 kg). Sada je to pooštreno na 20 guldena. Porez na višak N je 1,5 gulden/kg/ha.

Cilj plaćanja poreza je stimulirati poljoprivrednike u Nizozemskoj da pronalaze načine što manjeg onečišćenja okoliša dušikom i fosfatom. U Hrvatskoj uredbe o zagađivanju okoliša nisu razrađene kao u Nizozemskoj i one su vrlo često samo na papiru.

Nema učinkovite kontrole, uz vrlo rijetko poduzimanje odgovarajućih sankcija prema onima koji krše uredbe.

ZAKLJUČCI

Smanjenju onečišćenja okoliša od svinjogojstva može se pridonijeti:

- snižavanjem količine bjelančevina u obrocima za svinje uz dopunu sa sintetskim aminokiselinama. Na taj se način može smanjiti: emisija NH₃ za 10 do 12,5% i količina gnojnice za 11% za svaki 1% smanjivanja sirovih bjelančevina u obroku,
- primjenom fazne hranidbe smanjuje se izlučivanje N po svinji za 16 %,
- dodatkom fitaze s limunskom kiselinom poboljšava se probavljivost fosfora do 60%,
- uzgojem svinja na obiteljskim gospodarstvima s manjim brojem svinja i uz primjenu ekopojilica, hranilica za vlažnu hranidbu i držanja na dubokoj prostirci i na otvorenom,
- primjenom dodataka na temelju prirodnih zeolita omogućava se pročišćavanje voda i otpadnih tvari, snižava se koncentracija NH₃ u nastambama za svinje i uklanjaju neugodni mirisi u tovilištima i njihovom okolišu,
- dosljednijom primjenom odredaba Zakona o zaštiti okoliša u Hrvatskoj.

LITERATURA

- Benčević, K.** (1993.): Biokont: Osnove biološkog poljodjelstva. Zagreb, Poslovna zajednica za stočarstvo, Zagreb.
- Canh, T. T., J. B. Aarnink, J. B. Schutte, A. Sutton, D. M. Langhout, M. W. A. Verstegen** (1998): Dietary protein affects nitrogen excretion and

ammonia emission from slurry of growing-finishing pigs. *Livest. Prod. Sci.* 56:181-191.

- Filipan, T.** (2001.): Primjena smjesa prirodnih supstrata (SPS) na bazi zeolitnog tufa u tovu svinja. Rad u pripremi za tisak.
- Grbeša D., Z. Černy** (1994.): Suvremene promjene u hranidbi svinja kao faktor zaštite okoliša. Savjetovanje: Strategija dugoročnog razvitka hrvatske poljoprivrede, Zagreb, 1993., 197-204.
- Jongbloed, Age, W., Lenis, P. Nico** (1991): Nutrition as a means to reduce environmental pollution by pigs, 42nd Annual Meeting of EAAP, Berlin, sept., 1-23.
- Kay, R. M., P. A. Lee** (1997): Ammonia emission from pig buildings and characteristics of slurry produced by pigs offered low protein diets. In: International Symposium on "Ammonia and Odour Control from Animal Production Facilities", Rosmalen, The Netherlands, 253-259.
- Mordenti, A., A. Piva** (1992): Livestock breeding and pollution in Europe: The role of diet, feed additives and manipulation of metabolism. In: Biotechnology in the feed industry. Alltech's technical publication, Nicholasville, 303-329.
- Pfeiffer, A., H. Henkel** (1991): The effect, different dietary protein levels on water intake and water excretion of growing pigs. In: "Digestive physiology in pigs". Proceedings 5th int. symp. eds: M.W.A. Verstegen, I. Huisman and L.A. den Hartog: 126-131.
- Skvorcova, Mirjana, K. Kralj** (1979.): Prikaz pročišćavanja otpadnih voda sa stočarskih farmi. Savjetovanje o problematici mehanizacije poljoprivrede, Opatija, 137-152.
- Uremović, Z., M. Marušić, Uremović Marija** (1996.): Doprinos hranidbe i načina držanja svinja očuvanju okoliša u obiteljskim gospodarstvima, *Agronomski glasnik* 1, 31-47.
- Uremović, Marija, Z. Uremović** (1997.): Svinjogojstvo. Agronomski fakultet, Zagreb.
- Uremović, Z., Vinković Bara, Uremović Marija, Gojmerac Tihomira, Z. Luković, I. Katalinić** (2001.): Utjecaj vrste poda u tovilištima za svinje na proizvodne rezultate, mikroklimu i onečišćavanje otpadnih tvari. *Stočarstvo* 55:3, 170-186.

Z. Uremović et al.: Utjecaj načina hranjenja i držanja u tovu svinja na onečišćenje
okoliša

Vučemilović, Marija, Hadžiosmanović Alenka, Vinković Bara, Blažević Ružica (1996.): Veterinarska djelatnost u zaštiti okoliša. Prvi hrvatski veterinarski kongres, Cavtat, 2-5. listopada, Zbornik radova, Zagreb, 119-127.

Wenk, C. (1992): Enzymes in the nutrition of monogastric farm animals. Biotechnology in the feed industry, Alltech technical publications, Nicholasville, 205.

Adresa autora - Autor's address:

Z. Uremović
Marija Uremović
Z. Luković
I. Katalinić
Agronomski fakultet u Zagrebu
Svetošimunska 25
10000 Zagreb

Primljeno: 28. 10. 2001.