

DOPRINOS HRANIDBE I NAČINA DRŽANJA SVINJA OČUVANJU OKOLIŠA U OBITELJSKIM GOSPODARSTVIMA

CONTRIBUTION OF THE FEEDING AND PIGHOUSING SYSTEM TO THE ENVIRONMENTAL PROTECTION ON FAMILY FARMS

Z. Uremović, M. Marušić, Marija Uremović

SAŽETAK

Veliki ekološki problem predstavlja tekuća svinjska gnojovka zbog onečišćavanja zraka u farmi i oko farme plinovima NH_3 , H_2S i CO_2 , i vode i tla nitratima, fosfatima i teškim metalima.

U uvjetima neodgovarajućih postupaka gnojovka predstavlja i gospodarski problem zbog većeg gubitka organske tvari.

Za postizanje ekološki prihvatljive svinjogojske proizvodnje potrebno je proizvoditi s manjim brojem životinja, primjenjivati nove metode i način hranidbe, jeftinije i učinkovitije postupke s gnojem i način držanja svinja uz čiju se primjenu bolje mogu iskoristiti organske tvari iz krmiva i gnojovke i znatnije smanjiti potrošnja vode.

Uzgojem svinja u obiteljskim farmama može se značajnije smanjiti onečišćavanje okoliša držanjem svinja na dubokoj prostirci.

Ovaj stari način držanja svinja dobiva ponovno na važnosti zbog ekoloških i gospodarskih prednosti u odnosu na suvremene načine držanja svinja.

Temeljna prednost ovog sustava držanja je što svinjogojska proizvodnja postaje komplementarna s proizvodnjom kukuruza kao temeljnom sirovinom za proizvodnju svinjskog mesa.

U područjima bez dovoljno slame (Nizozemska, Belgija) primjenjuje se ekopor sustav duboke prostirke s piljevinom čija se fermentacija pospješuje dodavanjem enzima baktostima u količini od 1 ml/litri vode.

ABSTRACT

Liquid pig manure presents a big ecological problem on a farm and in its vicinity because of the air pollution with gases like NH_3 , H_2S , and CO_2 , and

because of water and soil contamination with nitrates, phosphates and heavy metals.

Inappropriate management of liquid manure also presents an economic problem due to a considerable loss of organic matter.

In order to make pig production ecologically acceptable, several factors are to be met: fewer animals in a feeding lot, application of the new methods and feeding systems, cheaper and more effective management of liquid manure, and such pighousing that assures more efficient utilization of organic matter from the feed and liquid manure, with considerably less water used.

By growing pigs on family farms, environmental pollution can be substantially reduced in the animals are kept on deep beds.

This old way of keeping pigs is becoming increasingly important because of its ecological and economic advantages in comparison with the modern pighousing system.

Major advantage of this system is that pig production becomes complementary with corn production – a basic feed for pork production.

In regions with not insufficient straw available (The Netherlands, Belgium) the Ecopor deeplitter system with sawdust is used, whose fermentation is speeded up by applying Bactostim additive in concentration 1 ml/l of water.

1. UVOD

Postupcima koji se provode u stočarstvu da se spriječi onečišćavanje okoliša daje se sve veće značenje zbog činjenice da 90% od ukupne emisije NH_3 i 25% metana potječu od animalne proizvodnje (5). Prema (16) od ukupne količine biljnih proteina koju konzumiraju, svinje pretvaraju 33% u animalne proteine dok se ostatak izlučuje u okoliš preko fecesa i urina. Prema (7) od ukupne količine pojedenih hranjivih tvari iz kukuruza oko 80% se gubi u obliku gnojovke. Još je slabije iskorištavanje minerala iz biljaka koje prema (1) iznosi svega 10-20%.

Proizlazi da najveći dio hrane što je životinje pojedu završava u gnojovki kao potencijalnom izvoru onečišćavanja okoliša.

2. GNOJOVKA KAO EKOLOŠKI I GOSPODARSKI PROBLEM

U intenzivnoj svinjogojskoj proizvodnji izlučuju se velike količine tekuće gnojovke koja predstavlja smjesu neprobavljivih dijelova hrane i vode. Gnojovka predstavlja naglašeni ekološki problem, jer se u pravilu spontano i nekontrolirano razgrađuje i onečišćava zrak na farmi i oko farme plinovima NH_3 , H_2S i CO_2 i vodu i tlo nitratima, fosfatima i teškim metalima.

U našim uvjetima gnojovka predstavlja i gospodarski problem jer se zbog neodgovarajućih postupaka gubi veći dio organske tvari u kanalizaciji i lagunama uslijed čega gnojovka postaje bezvrijedni mulj (2).

U svezi sa skladištenjem i raspodjelom gnojovke postoji više rješenja, ali niti jedno ne predstavlja cjelovito i pouzdano rješenje za ekonomično i ekološki prihvatljivo iskorištavanje gnojovke.

Jedan od najstarijih biotehnoloških postupaka za sigurno i djelotvorno recikliranje gnojovke predstavlja kompostiranje što još nije u dovoljnoj mjeri uvedeno u široku praksu (11). Ograničavajući čimbenik je potrebna oprema za miješanje slame i gnojovke kao i određene površine potrebne za kompostiranje.

Za ostvarenje ekološki prihvatljive svinjogojske proizvodnje potrebno je smanjiti broj svinja na farmama, primjenjivati nove metode i načine hranidbe svinja, jeftinije i učinkovitije postupke s gnojovkom i načine držanja svinja uz čiju se primjenu može bolje iskoristiti organska tvar iz krmiva i gnojovke, smanjiti potrošnja vode i povećati suha tvar u gnojovki. Na taj način će se znatnije smanjiti onečišćavanje okoliša i proizvesti visoko vrijedno gnojivo potrebno za povećanje plodnosti tla.

3. NAČINI SPRJEČAVANJA ONEČIŠĆAVANJA OKOLIŠA

Utjecajem na čimbenike od kojih ovisi količina i kakvoća gnojnice i načine primjene i skladištenje gnojovke, možemo pridonijeti smanjivanju onečišćenja okoliša.

Na proizvodnju i kakvoću gnojovke utječe više čimbenika.

- 3.1. Broj i kategorija svinja na farmi
- 3.2. Izbalansiranost obroka za svinje i kakvoća hrane
- 3.3. Način hranidbe
- 3.4. Potrošnja vode na farmi
- 3.5. Načini držanja svinja

3.1. Broj i kategorija svinja na farmi

Proizvodnja gnojovke po životinji i uvjetnom grlu za pojedine kategorije svinja prikazana je na tablici 1.

Što je veći broj životinja veća je količina gnojovke, pa prema tome i problemi vezani uz njezinu primjenu i čuvanje.

Uslijed toga uzgojem svinja u obiteljskim gospodarstvima s manjim brojem životinja uz upotrebu prostirke ili kompostiranjem gnojovke onečišćavanje okoliša (zraka, podzemnih voda) je znatno manje, što je jedan od razloga usmjeravanja razvoja svinjogojstva u Hrvatskoj na manje obiteljske farme.

Tablica 1 Količina gnojovke po životinji za pojedine kategorije svinja
Table 1 Quantity of liquid manure per animal for different pigs categories

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

Izvor: Benčević, 1993.

3.2. Izbalansiranost obroka za svinje i kakvoća hrane

Iskorištavanje hranjivih tvari iz hrane za svinje je nisko, što ima za posljedicu veliko izlučivanje N, P i mikroelemenata u fecesu svinja.

Hranidbenim managementom može se smanjiti izlučivanje N, P i mikroelemenata za 30-40% i tako smanjiti onečišćenje zraka, vode i tla spojevima N, fosforom i mikroelementima (9). To se može postići:

– poboljšanjem probavljivosti proteina (9):

1. upotrebom krmiva s minimalnim sadržajem antinutritivnih tvari (boba, sirka s manjim sadržajem tanina),
2. odgovarajućom temperaturom i dužinom trajanja termičke obrade soje,
3. boljim balansiranjem aminokiselina dodatkom sintetskog lizina i metionina postotak proteina u smjesi može se smanjiti za 1-2% i uz iste proizvodne rezultate postići smanjivanje ekskrecije N,
4. dodavanjem NSP enzima koji hidroliziraju celulozu, hemicelulozu i pektine povećava se probavljivost proteina.

– boljom retencijom N (3):

1. tretiranjem svinja rekombinantnim svinjskim somatotropinom pospješuje se rast mišića i smanjuje deponiranje masti i ekskrecija N do 20%,
2. tovom nekastriranih svinja u odnosu na kastrate smanjuje se količina N u fecesu za 15%,
3. korištenjem potpuno zdravih životinja N se iz hrane učinkovitije ugrađuje u meso životinja i manje izlučuje u feces.

– povećavanjem proizvodnje prasadi sa 18 na 24 praseta po krmači godišnje smanjuje se izlučivanje N za 25-30% (3).

- dodavanjem enzima fitaze povećava se probavljivost P i smanjuje izlučivanje za 20-30% (9)
- upotrebom mikroelemenata na kelatnoj formi vezanih za metionin ili lizin povećava se iskoristivost za 20% Fe do 74% Mn (9).

3.3. Načini hranidbe i fizički oblici hrane

Učestalijim usklađivanjem sastava smjesa potrebama životinja u razdoblju uzgoja nakon odbijanja prasadi i u tovu svinja uz primjenu kompjutoriziranih uređaja mogu se znatnije sniziti troškovi hrane i izlučivanje N i P u gnojovku.

Prema (8) N se bolje usvaja u organizmu svinja za 7-20% i P za 12-24% ukoliko se promjena sastava smjesa u tijeku uzgoja i tova obavlja devet puta u odnosu na tri puta (starter, grover, finišer smjesa) kod standardne hranidbe. Prema (8) češćim mijenjanjem smjesa (fazna hranidba) postižu se i bolji proizvodni rezultati, što proizlazi iz podataka navedenih na tablici 2.

Tablica 2 Proizvodni rezultati u tovu svinja

Table 2 Performances in the pig fattening

Pokazatelj	Standardna hranidba	Fazna hranidba
Dnevni prirast (gr)	778	735
Količina hrane/dan (kg)	2.32	2.05
Utrošak hrane kg po kg prirasta	2.95	2.80
% mesa u polovicama	53.6	54.8

Izvor: Haaring, 1992 cit. Gadd, 1992.

Mokra hranidba s većim udjelom vode utječe na znatnije povećanje količine gnojovke slabije kakvoće u odnosu na hranidbu suhim smjesama, što je vidljivo iz podataka na tablici 3.

Tablica 3 Utjecaj fizičkog oblika hrane na proizvodnju gnojovke

Table 3 Effect of physical feed form on liquid manure production

Kategorija svinja	Fizički oblik hrane	Proizvodnja gnojovke lit	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

Izvor: Grundey (1986) cit. Mordenti i Piva (1992).

3.4. Potrošnja vode na farmi

Kakvoća gnojovke ovisi o sadržaju suhe tvari na koji značajnije utječe potrošnja vode. Na veću potrošnju vode na farmi utječe:

- način držanja svinja (veća potrošnja u sustavu držanja na djelomičnoj rešetki u odnosu na držanje svinja na podu s prostirkom),
- način hranidbe svinja (veća potrošnja vode s tekućim u odnosu na suhi način hranidbe),
- ispravnost pojilica (neispravne pojilice veće rasipanje vode).

Kao posljedica veće potrošnje vode proizvodi se veća količina gnojovke s niskim sadržajem suhe tvari od 2-5% što poskupljuje troškove gradnje prostora za gnoj i troškove manipuliranja gnojovkom.

Usljed toga temeljno je pitanje u svijetu kako racionalizirati potrošnju vode u svinjogojstvu, smanjiti proizvodnju gnojovke i sačuvati okoliš uz što niža ulaganja.

Jedan od načina koji doprinosi rješavanju ovog problema je upotreba Verba hranilica u hranidbi svinja (14). Kako utječu hranilice za vlažnu hranidbu svinja na proizvodne rezultate i potrošnju vode vidljivo je iz podataka na tablici 4.

Tablica 4 Utjecaj vrste hrane i tipa hranilice na rezultate i potrošnju vode u tovu svinja

Table 4 Effect on the pighousing system on performances during fattening

Pokazatelj	Hranilice za suhu hranidbu		Hranilice za vlažnu hranidbu	
	Brašno	Pelete	Brašno	Pelete
Dnevni prirast (gr)	640 ^A	668 ^B	721 ^A	734 ^B
Konverzija hrane (kg)	2.98	2.81 ^b	2.93	2.71 ^b
Potrošnja vode (lit) (za sve svinje u tijeku tova)	8.592 ^a	6.942 ^c	6.323 ^a	4.757 ^c

A, B, C, P < 0,01 Izbor: Maton i sur, 1990.

a, b, P < 0,05

Primjenom Verba hranilica za vlažnu hranidbu svinja u odnosu na hranilice za suhu hranidbu signifikantno se povećavaju dnevni prirast i smanjuje potrošnja vode za prosječno 30% (12). Prema istraživanjima (4) primjenom hranilice za vlažnu hranidbu u odnosu na mokri način hranidbe svinja smanjuje se proizvodnja gnojovke za prosječno 40%. Na taj se način proizvodi

kvalitetnija gnojovka s 10% suhe tvari, smanjuju troškovi gradnje prostora za gnojovku, snižavaju troškovi transporta i bolje zaštićuje okoliš od onečišćavanja.

3.5. Načini držanja svinja u tovu

Tovne svinje kao najveći proizvođači gnojovke drže se s obzirom na vrstu poda i postupke s gnojovkom uglavnom na dva načina (6):

- u većim objektima na podu s djelomičnom rešetkom (1/3 rešetke 2/3 puni pod) s tekućom gnojnicom koja se odvodi kanalizacijom do sabirnih jama i do lagune ili se ispušta u prirodne depresije,
- u manjim objektima na obiteljskim gospodarstvima na punom podu uz ograničenu upotrebu prostirke, svakodnevno izgnojavanje i skladištenje na zemlji u dvorištu.

U objektima s djelomičnom rešetkom temeljni nedostatak sa zoohigijenskog i ekološkog gledišta je proizvodnja velikih količina plinova HN_3 , CO_2 , H_2S iz gnojovke koja se razgrađuje u kanalizaciji ispod rešetki, u sabirnim jamama i lagunama, što dovodi do onečišćenja zraka u tovilištu i oko njega. Kao posljedica javljaju se zdravstveni problemi, niži dnevni prirast, slabija konverzija hrane, veće uginuće tovljenika i proizvodi gnojovka vrlo slabe kakvoće.

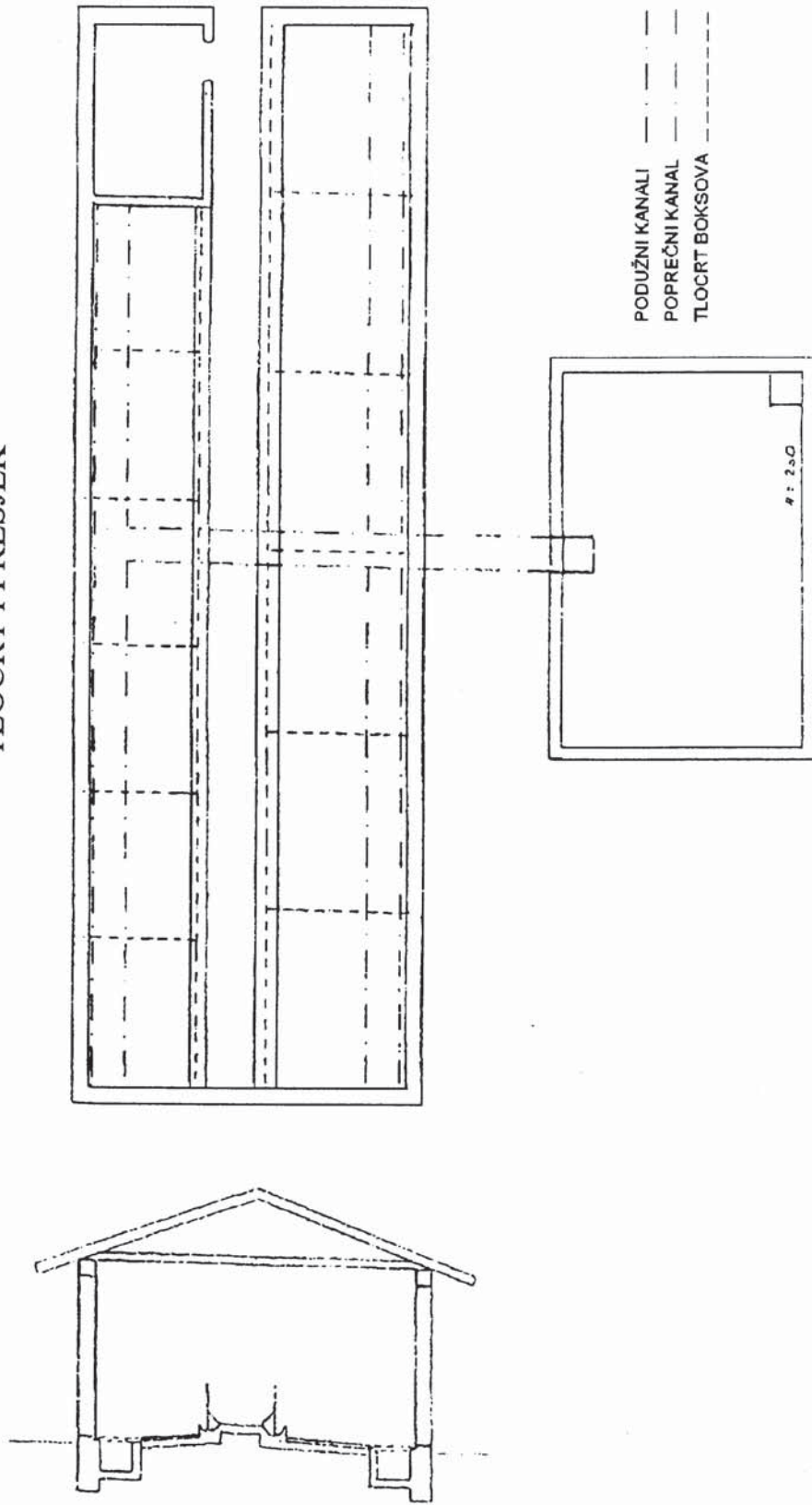
Temeljni nedostatak držanja svinja na punom podu s ograničenom količinom prostirke je slabija higijena, veliki utrošak rada za svakodnevno nastiranje i izgnojavanje i potreba spremanja određene količine slame i određenog prostora u dvorištu za skladištenje gnoja. Prednost podnog držanja svinja je proizvodnja kvalitetnijeg gnoja i jednostavnije manipuliranje.

S obzirom na potrebu povećanja broja kapaciteta obiteljskih svinjogojskih farmi i daljnjeg razvoja svinjogojstva na selu, problem pronalaženja učinkovitijih i jednostavnijih postupaka s gnojovkom postaje još aktualniji. Jedan od učinkovitijih načina na koji se može proizvesti kvalitetniji svinjski gnoj i spriječiti onečišćavanje okoliša s gnojovkom i proizvodima njezine razgradnje je držanje svinja na dubokoj prostirci. Taj stari način držanja svinja ponovno dobiva na značenju, a primjenjuje se na obiteljskim gospodarstvima u Sloveniji, Nizozemskoj, Njemačkoj, Danskoj itd.

S obzirom da taj način držanja svinja ima više prednosti s proizvodnog i ekološkog gledišta i da u Hrvatskoj nije ugrađen ni u jednu farmu za svinje, navest ćemo najvažnije proizvodne rezultate, visinu ulaganja i najbitnije osobitosti ovog sustava držanja u odnosu na sustav držanja svinja na djelomičnoj rešetki, što se preporučuje (6) za tovilišta na obiteljskim gospodarstvima. Tlocrti za sustav držanja na djelomičnoj rešetki i dubokoj prostirci za tovilišta kapaciteta 120 tovljenika dati su u prilogu na stranicama 9 i 10.

TOVILIŠTE SVINJA - DJELOMIČNO REŠETKASTI POD

TLOCRT I PRESJEK

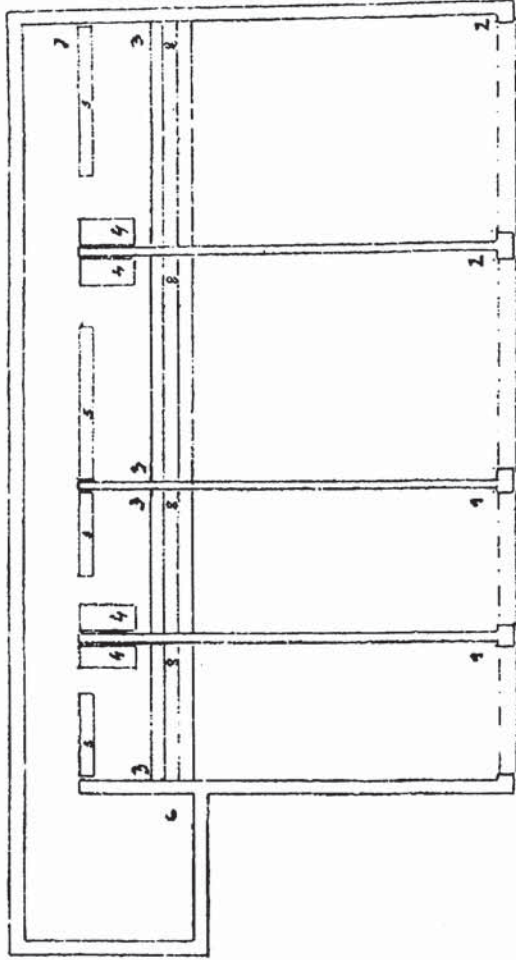
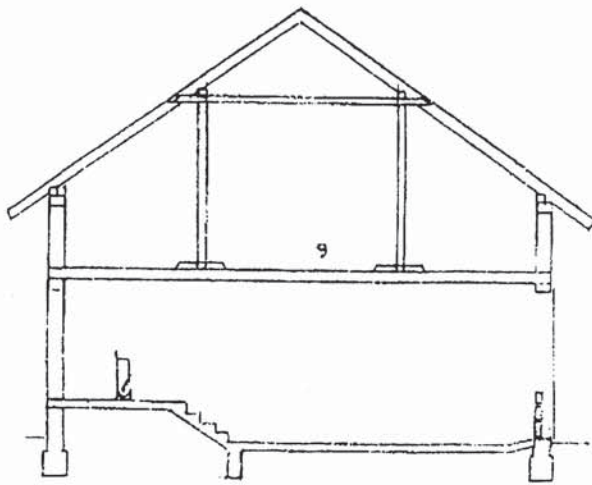


PODUŽNI KANALI
POPREČNI KANAL
TLOCRT BOKSOVA

4 : 2,50

TOVILIŠTE SVINJA - TOV NA DUBOKOJ STELJI

TLOCRT I PRESJEK



Legenda:

- 1. Ležište pred tov
- 2. Ležište tov
- 3. Hranilište
- 4. Pojilica
- 5. Hranilica
- 6. Spremište hrane
- 7. Hranidbeni hodnik
- 8. Prilaz hranilištu
- 9. Prostor za stelju

4. DRŽANJE SVINJA NA DUBOKOJ PROSTIRCI

U sustavu držanja svinja na dubokoj prostirci svinje se drže u većim skupinama, pa nije prikladan za kategorije svinja koje zahtijevaju individualno držanje i hranidbu kao što su: dojne krmače, krmače u pripustu i krmače za vrijeme gravidnosti.

Sustav držanja na dubokoj prostirci može se primijeniti u uzgoju prasadi nakon odbijanja i za tovne svinje (10) koje su u odnosu na ostale kategorije svinja najveći proizvođači gnojovke na farmi.

4.1. Uzgajališta s dubokom prostirkom

Ovisno o broju krmača prasad se drži u grupama veličine 20-60 komada. Da bi prostor za ležanje ostao suh i čist potrebno je osigurati po prasetu 0.4 m² prostora do 25 kg tjelesne mase i odgovarajuće količine slame u iznosu 0.8 kg dnevno.

4.1.1. Prednosti uzgoja prasadi na dubokoj prostirci

Osiguranjem navedenih uvjeta omogućava se držanje prasadi u prostoru s nižim temperaturama jer su potrebe prasadi glede temperature znatno manje na dubokoj prostirci. Uz dovoljno prostirke i zbog činjenice da se u masi uslijed fermentacije razvija temperatura do 40°C, dodatno grijanje i ventiliranje je nepotrebno, što znatnije smanjuje troškove uzgoja prasadi.

Da bi se izbjegao veći broj pregradnih zidova i na taj način omogućilo izgnojavanje s pokretnim strojevima nakon pražnjenja turnusa potrebne su veće grupe prasadi. Za uzgoj prasadi na dubokoj prostirci nisu potrebni skupi kavezi i ugradnja kanalizacije za transport gnojnice iz objekta u sabirne jame. U ovom sustavu držanja prasadi nema tekućeg gnoja već se proizvodi kruti gnoj s kojim se jednostavno manipulira. Higijena je visoka, prasad se na dubokoj stelji ugodno osjeća i nema zdravstvenih problema. Dnevni prirasti su visoki i iznose oko 0.4 kg/dan, a uginuća su svedena na minimum od 1-2%.

4.2. Držanje tovnih svinja na dubokoj prostirci

Za suho i udobno ležište u sustavu duboke prostirke potrebno je osigurati:

- odgovarajući smještajni prostor po tovljeniku površine 0.6 m² u predtovu i 1.5 m² prostora u završnom dijelu tova,
- određenu količinu slame od 0.8 kg po tovljeniku u predtovu i 1,5 kg slame po tovljeniku u drugom dijelu tova.

Uz odgovarajuću površinu i količinu prostirke veličina skupine u predtovu može iznositi do 60 tovljenika, a u drugom dijelu tova do 40 tovljenika.

Sustav držanja svinja na dubokoj prostirci ima više prednosti u odnosu na sustav držanja svinja u tovu na djelomičnoj rešetki:

- smanjuje se upotreba mineralnih gnojiva u gospodarstvu i dobiva kvalitetni svinjski gnoj,
- onečišćavanje okoliša sa NH_3 , CO_2 i H_2S je minimalno uz bolji mikroklimat u objektu,
- postižu se bolji proizvodni rezultati,
- smanjuju se troškovi izgradnje i opreme po 1 m^2 prostora u tovilištu.

4.2.1. Smanjivanje upotrebe mineralnih gnojiva u gospodarstvu

Primjenom ovog načina držanja svinja u tovu postiže se veća komplementarnost svinjogojske proizvodnje i proizvodnje kukuruza kao temeljne sirovine za proizvodnju svinjskog mesa. Kod ovog sustava držanja svinja uz dnevnu potrošnju slame od 1.2–1.5 kg uspostavlja se optimalni odnos C/N (20:1) i dobiva kvalitetni svinjski gnoj za gnojenje kukuruza i ostalih ratarskih kultura u gospodarstvu. Svinjski gnoj proizveden na taj način doprinosi smanjenju upotrebe umjetnog gnoja i snižavanju troškova gnojidbe u gospodarstvu. Isto tako se povećavaju prirodni i snižava proizvodna cijena kukuruza, što doprinosi ostvarivanju veće dobiti u tovu svinja uslijed nižih troškova hranidbe.

4.2.2. Minimalno onečišćavanje okoliša i bolji mikroklimat u objektu

U sustavu držanja svinja na dubokoj prostirci potrošnja vode je minimalna jer nema pranja boksova i odnosi se samo na količinu vode za piće. Nema nekontroliranog rasipanja gnojnice koju svinje svakodnevno miješaju s prostirkom. Čvrsti svinjski gnoj koji se proizvodi u ovom sustavu držanja svinja je kvalitetan, a površina potrebna za skladištenje gnoja je relativno malena i smještena izvan dvorišta gospodarstva uz oranicu koja je namijenjena za gnojenje.

S obzirom da se izgnojavanje boksova tovilišta obavlja nakon završenog turnusa, potrebno je uskladiti obujam prostora za ležanje s dnevnom proizvodnjom gnoja po tovljeniku, veličinom grupe i vremenskim trajanjem tova. Visina nakupljanja gnoja kod koje se obavlja izgnojavanje nakon 4 mjeseca tova iznosi 80 cm. Iznad ove visine zasićenje gnojnicom je sve veće, što utječe na progresivnu potrošnju prostirke.

Emisija NH_3 i ostalih plinova u objektu je neznatna, pa nema potrebe za ugradnjom uređaja za ventiliranje tovilišta, dok je širenje neugodnog mirisa u

okoliš neznatno. Ventiliranje u tovilištu obavlja se prirodnim putem preko prozora jednostavne izvedbe. Uslijed niske koncentracije plinova u tovilištu zdravstveno stanje svinja je vrlo dobro, što povoljno utječe na dnevni prirast i na niski postotak uginuća.

Prirodni način držanja na slami i dobra mikroklima u tovilištu doprinose da nema agresivnosti svinja i griže ušiju i repova.

4.2.3. Proizvodni rezultati

Svinje u tovu na dubokoj prostirci ostvaruju bolji dnevni prirast, niži utrošak hrane uz bolje preživljavanje u odnosu na svinje u tovu na djelomičnoj rešetki, što je vidljivo iz sljedećih podataka:

Tablica 5. Utjecaj načina držanja svinja u tovu na proizvodne rezultate

Način držanja	Dnevni prirast, gr	Utrošak hrane za kg prirasta, kg	% uginuća
Bez prostirke ¹	585	3.5	2-3
Duboka prostirka ²	650	3.3	0.5-1

¹ podaci za društvene farme SSC Hrvatske, 1994.

² podaci za obiteljska gospodarstva s dubokom prostirkom u Sloveniji, 1994.

Iako na rezultate u tovu svinja utječu i drugi čimbenici, podaci na tablici vrlo jasno pokazuju da se držanjem svinja u tovu na dubokoj prostirci postižu veći dnevni prirasti za 11%, bolja konverzija hrane za 5.7% i značajnije snižava uginuće tovljenika u tijeku tova. Povoljniji proizvodni rezultati kao i prednosti koje sustav duboke prostirke ima u zaštiti okoliša, trebali bi pridonijeti širenju ovoga sustava držanja svinja, naročito u području Slavonije gdje je znatnije smanjen sadržaj humusa u tlu uslijed slabe ili nikakve gnojidbe organskim gnojivima, a posljedica je drastičnog smanjivanja broja goveda u ovoj regiji.

4.2.4. Smanjenje troškova izgradnje i opreme po m² prostora u tovilištu

Da bi se prikazale razlike između ulaganja u tovilište s djelomičnom rešetkom i dubokom prostirkom na tablici 6 su prikazani troškovi izgradnje i opreme za tovilišta jednakog kapaciteta od 120 tovljenika u turnusu.

Na temelju podataka navedenih na tablici 6 proizlazi da su građevinski troškovi po m² prostora u tovilištu s dubokom prostirkom niži za 16% dok su troškovi opreme znatno niži u iznosu od 278%. Ukupna cijena ulaganja po m² u tovilištima s dubokom prostirkom niža je 31% jer:

- je površina tovilišta s dubokom prostirkom veća za 33%
- se ne ugrađuju kanalizacija i oprema za ventiliranje,
- je manji broj pojilica i pregrada uslijed znatno manjeg broja boksova.

Da bi se izgnojavanje nakon završetka turnusa moglo obaviti mehanizirano s prednjim utovaračem visina tovilišta iznosi 3,3 m, a izgnojavanje obavlja kroz otvorenu stranu boksa koja se može zatvoriti pokretnim vratima ili zaštititi preko zime balama slame.

4.2.5. Nedostaci držanja svinja na dubokoj prostirci

Nedostaci držanja svinja na dubokoj prostirci su sljedeći:

- da bi se postigla odgovarajuća higijena i suho ležište za svinje, potrebno je osigurati za godišnju proizvodnju od 360 tovljenika veću količinu slame u iznosu od 40.000 kg, koja se uskladištava u tavanskom prostoru tovilišta,
- da bi se osigurao odgovarajući prostor neophodan za dobru higijenu potrebit je ukućni smještajni prostor u tovilištu veći za 49% u odnosu na držanje svinja na djelomičnoj rešetki. Kao posljedica veće ukupne površine po tovljeniku ukupni troškovi ulaganja i troškovi po tovljeniku veći su za 12%.
- veći utrošak rada za spremanje slame i svakodnevno nastiranje prostora za ležanje svinja.

Tablica 6. Utjecaj načina držanja na cijenu gradnje objekata za svinje u tovu

Način držanja	Broj tovljenika u turnusu kom.	Površina m ²	Bruto površina po tovljeniku m ²	Vrijednost, DEM						
				Grad. radova		Opreme		Objekta		
				Ukupno	po m ²	Ukupno	po m ²	Ukupno	po m ²	po grlu
Tovilište rešetka + puni pod	120	120	1.00	61.620	513	12.250	102	73.870	615	615
Tovilište duboka prostirka	120	178.5	1.49	78.696	441	4.842	27	83.538	468	695
Indeks (rešetka + duboka prostirka)	100	67	67	78	116	253	378	88	131	88

I pored nedostataka koje ima sustav držanja na dubokoj prostirci, a s obzirom na niz prednosti s proizvodnog i ekološkog gledišta, mišljenja smo da bi ovaj način držanja svinja trebalo uvrstiti u programe obnove svinjogojstva i poljoprivrede Hrvatske. Njegovom primjenom ne bi se postizali bolji rezultati samo u svinjogojstvu, već i u ratarskoj proizvodnji, jer utječe na poboljšanje plodnosti tla uslijed unošenja većih količina humusa bez kojih nema većih priroda po ha ratarskih površina i unosnije ukupne poljoprivredne proizvodnje.

U područjima gdje se slama ne može proizvesti u dovoljnim količinama uslijed nedostatka površina za žitarice ili nepovoljnih klimatskih uvjeta, primjenjuje se ECOPOR sustav duboke prostirke u kojem se umjesto slame upotrebljava piljevina ili drugi nusproizvodi.

5. ECOPOR SUSTAV DUBOKE PROSTIRKE

U područjima gdje nema dovoljno slame (Nizozemska, Njemačka) ili je slama skupa, umjesto slame se u sustavu držanja svinja na dubokoj prostirci može upotrijebiti piljevina. Svinje se drže na sloju organskog materijala debljine 70 cm. Da bi se pospješila fermentacija materijala koji sadrži mnogo lignina jednom tjedno se polijeva s otopinom enzima Bactostima u koncentraciji 1 ml na litru vode po 1 m³ prostora za ležanje svinja. Svinje se drže u skupinama veličine 20-40 kom površine prostora po tovljeniku od 1 m². Ecopor način držanja svinja ima više prednosti:

5.1. Smanjenje troškova grijanja tovilista

Uslijed razgradnje organske mase povećava se temperatura u masi do 40°C. To je naročito važno zimi, jer otpadaju troškovi grijanja tovilista. Naime, u Nizozemskoj se tovilista zimi griju, jer smatraju da je "loženje hranom" najskuplji način grijanja životinja.

5.2. Smanjenje onečišćavanja okoliša

Primjenom Ecopor načina držanja svinja rješava se problem tekućeg gnoja, jer se gnojnica pretvara u korisni kompost. U tijeku procesa fermentacije najveći dio, oko 70% NH₃ se razgradi u neškodljiv oblik, što utječe na znatnije smanjivanje emisije NH₃ u okoliš. U tovilistu je također manje plinova, pa je zdravstveno stanje svinja vrlo dobro, što povoljno utječe na bolje proizvodne rezultate.

Uslijed navedenih činjenica ECOPOR sustav držanja svinja omogućava da se i svinjogojstva proizvođača uvrsti u ekološki podobne proizvodnje, i na taj način otvara nove mogućnosti svinjogojcima u budućnosti.

5.3. Bolja udobnost za životinje

Životinje se na ovakvom ležištu osjećaju ugodnije. Sastav ležišta je takav da instinkt rovanja može doći do punog izražaja, što doprinosi smanjivanju agresivnog ponašanja i uklanja grižu repova i potrebu za odsjecanjem repova u vrijeme dojnog razdoblja.

5.4. Bolji radni uvjeti za čovjeka

S obzirom da je količina NH_3 i prašine u radnom prostoru minimalna Ecopor sustav držanja svinja poboljšava i radne uvjete za ljude, što povoljno utječe na radnu sposobnost i zdravstveno stanje uzgajivača svinja.

5.5. Nedostaci Ecopor sustava držanja svinja

Nedostatak držanja svinja na dubokoj prostirci od piljevine je da se gornji sloj piljevine mora povremeno miješati s O_2 zbog bolje fermentacije.

6. SVJETSKI KRITERIJI I ZAŠTITA OKOLIŠA

Strategija razvoja poljoprivrede u Hrvatskoj potiče izgradnju i razvoj obiteljskih gospodarstava, koja s gospodarskog i ekološkog stajališta racionalnije gospodare s resursima. Pri tome se mora voditi računa i o primjeni svjetskih kriterija zaštite okoliša i davati prednost tehnologijama hranidbe i načinima držanja kojima ćemo se 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, načina držanja svinja na obiteljskim gospodarstvima i hranidbe.

Brzina ovih promjena ovisit će o brzini kojom će se kod nas valorizirati vrijednosti ekološki prihvatljive svinjogojske proizvodnje.

7. ZAKLJUČCI

Ekološki prihvatljiva svinjogojska proizvodnja može se ostvariti:

- boljim poznavanjem potreba svinja i novim managementom hranidbe svinja, a uz primjenu biotehnoloških inovacija smanjuje se ekskrecija N, P i mikroelemenata za 30-40%.
- češćim usklađivanjem sastava smjesa s potrebama svinja uz primjenu kompjutoriziranih uređaja snižavaju se troškovi hranidbe i izlučivanje N i P za 7-24%.

- upotrebom suvremenih hranilica za vlažnu hranidbu svinja smanjuje se potrošnja vode za 30% i proizvodnja tekućeg gnoja za prosječno 40%.
- uzgojem svinja na obiteljskim gospodarstvima s manjim brojem svinja i uz primjenu držanja svinja na dubokoj prostirci.

U odnosu na držanje svinja na djelomičnoj rešetki sustav držanja na dubokoj prostirci zahtijeva:

- veći smještajni prostor po životinji za 49% i veće ukupno ulaganje za 12%
- dodatni rad za spremanje veće količine slame (40 000 kg za 360 tovljenika godišnje) i svakodnevno nastiranje.

Gospodarske i ekološke prednosti svinja na dubokoj prostirci su brojne:

- proizvodnja kvalitetnog svinjskog gnoja i smanjivanje upotrebe mineralnih gnojiva u gospodarstvu i bolja komplementiranost svinjogojstva i ratarstva u gospodarstvu.
- minimalno onečišćenje zraka u objektu i okolišu uslijed manje emisije NH_3 , CO_2 i H_2S , što povoljno utječe na zdravstveno stanje prasadi i tovljenika i bolje proizvodne rezultate u uzgajalištu i tovilistu.
- prirodniji način držanja, što doprinosi manjoj osjetljivosti prasadi i tovljenika na niže temperature, uklanja potrebu grijanja, pojavu agresivnosti i kanibalizma kod svinja.
- niži troškovi izgradnje i opreme po m^2 prostora za 31%, jer se ne ugrađuje kanalizacija s rešetkama, sabirne jame za gnojnicu, oprema za ventiliranje i pregrade potrebite za držanje svinja u manjim boksovima na djelomičnoj rešetki.

U područjima u kojima se ne može proizvoditi slama može se primijeniti Ecopor sustav držanja svinja na piljevini ili drugim organskim tvorivima.

Povoljni proizvodni rezultati u tovu svinja i prednosti koje sustav držanja na dubokoj prostirci ima u povećanju plodnosti tla i u zaštiti okoliša, trebali bi pridonijeti njegovom uključivanju u program obnove i razvoja svinjogojstva na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj.

LITERATURA

1. Asaj A. 1974: Zoohigijena u praksi, Školska knjiga, Zagreb
2. Benčević, K. 1993.: Biokont - osnove biološkog poljodjelstva Zagreb, Poslovna zajednica za stočarstvo, 1993
3. Best, P. 1992: Environment urges intensive Pig International, March, 1992.

4. Daelmans, J. 1988: Economical aspects of the proportion of water and feed porkers and the manure problem. The governmental Institute for Agricultural techniques at Marelbeke, Belgium.
5. De Boer, F., Bickel, H. 1988: Impact of feed in livestock production. Livestock production science, 19, 3-10.
6. Dolenc, Z. 1994: Svinjogojstvo, Zagreb, Nakladni zavod Globus, 1994.
7. Ensminger, M.E., Olentine, C.G., 1979: Feed and nutrition Clovis - California ED, 1979.
8. Gadd, J. 1992: An ecologically friendly feeding system PIGS - Misset SEPT/OCT 1992.
9. Grbeša, D., Černy Z. 1994.: Suvremene promjene u hranidbi svinja kao faktor zaštite okoliša. Savjetovanje: Strategija dugoročnog razvitka hrvatske poljoprivrede, Zagreb, 1993., 197-204.
10. Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B., Süß, M. 1979: Schweine ställe VUA Verlagsunion Agrar, BLV Verlags gesellschaft, München.
11. Marić, V. 1994: Primjena biotehnologije u proizvodnji hrane Zbornik: Poljoprivreda i proizvodnja hrane u novom europskom okruženju, 1994. 183-193.
12. Maton, A., Daelmans, J. 1991: Study of the wet - feed hopper versus the dry - feed hopper for finishing pigs, Landbouwtijdschrift, vol. 44, n.4.
13. Mordenti, A., Piva A. 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 USA, 303-329.
14. Uremović, Z., Uremović Marija, Šokić, I. 1995: Novija dostignuća u svinjogojstvu Nizozemske, Krmiva 37, 5, 287-293.
15. Uremović, Z., Marušić, M., Uremović Marija, 1996: Tehnološko tehnički projekt za izgradnju tovilišta kapaciteta 120 tovljenika primjenom Ecopor sustava držanja svinja na obiteljskim gospodarstvima na području Hrvatske Dubice. Zagreb, siječnja 1996.
16. Van Es, A.J.H., Boelholt, H.A. 1987: Energy metabolism of farm animals. In: Dordrecht-Boston-Lancaster: Martinus Nijhoff publishers.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 10. XII. 1995.

Prof. dr. Zvonimir Uremović,
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Prof. dr. Marija Uremović,
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Mihovil Marušić, dipl. ing. polj.,
Poljoprivredna savjetodavna služba, Varaždin