

## POSTUPAK PRERADE GNOJA PERADI\*

I. Hunjadi, T. Čosić, A. Caharija, I. Cukina,  
S. Vukušić**Sažetak**

Proizvođači jaja imaju stalne poteškoće sa zbrinjavanjem kokošnjeg gnoja. Nastali pastozni materijal odvozi se izravno na polje ili odlaže u gomile u krugu farme i na polju uzgajivača bilja. U toplom razdoblju tako zbrinuti gnoj postaje ne samo izvor zaraze već i ekološki problem zbog neugodnog vonja i oslobađanja amonijaka. Za kišnog vremena iz gnoja se ispiru topive i suspendirane organske tvari koje mogu zagađiti površinske i podzemne vode. Kokošji gnoj je zbog svog sastava izvršno gnojivo, ali u svom primarnom stanju neprikladno za primjenu zbog manipulacije, prijevoza i nehomogenog rasipanja. Postupkom miješanja gnoja sa suhim mineralnim prahom, naknadnim sušenjem i granuliranjem dobiva se kvalitetno gnojivo bez neugodnog vonja, prikladno za pakiranje, distribuciju i primjenu. Tijekom primjene akumulirani dušik, fosfor i kalij *postupno* se oslobađaju iz alumosilikatne strukture praha, što je bitno svojstvo ovog gnojiva.

Ključne riječi: kokoš, zbrinjavanje gnoja

**Uvod**

U kaveznom uzgoju nesilica proizvođači imaju velikih problema sa zbrinjavanjem gnoja. Primarne poteškoće vezane su uz njegovo odstranjivanje iz kruga farme, jer ako gnoj ostane unutar kruga farme, postaje mogući izvor zaraze za perad. Tek mali broj farmi kod nas ima pripremljena odlagališta za gnoj izvan kruga farme.

Dosadašnji postupci zbrinjavanja gnoja nisu zadovoljavajući, jer se gnoj obično odvozi s farme traktorskim prikolicama ili kamionima lokalnog stanovništva koje ga dobiva besplatno. Navedena vozila ulaze u krug farme bez odgovarajuće kontrole, što u velikoj mjeri narušava biosigurnost proizvodnje.

Rad je priopćen na VII. Simpoziju «Peradarski dani 2007.» s međunarodnim sudjelovanjem, Poreč, 07. – 10. svibnja 2007., Hrvatska.

I. Hunjadi, S. Vukušić - EKO FER d.o.o., Zagreb, Hrvatska

T. Čosić - Zavod za ishranu bilja, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

A. Caharija - Zavod za mjerenja i automatsko vođenje procesa, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

I. Cukina - Jedinstvo pumpe d.o.o., Zagreb, Hrvatska

Postupak je zaštićen patentom br. P20040703A

Peradarski gnoj je pastozna masa neugodnog vonja, među poljoprivrednicima poznata kao vrlo kvalitetno gnojivo. Prema sadržaju hranjivih tvari za biljke zauzima vodeće mjesto među gnojivima životinjskog podrijetla (tablica 1).

Tablica 1. - SADRŽAJ HRANJIVIH ELEMENATA U GNOJU ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA.

Vrsta gnojiva	Hranjivi elementi u % svježeg gnojiva				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Peradarski	1,70	1,60	0,90	2,00	-
Goveđi	0,40	0,20	0,50	0,45	0,10
Svinjski	0,55	0,75	0,50	0,40	0,20
Konjski	0,60	0,28	0,53	0,25	0,14
Ovčji	0,80	0,23	0,67	0,33	0,18

(Benčević, 1993.)

Za sada se svježi gnoj izravno rasipa po polju i nakon toga zaore, a otprema se vozilima korisnika ili uzgajivača nesilica. Ukoliko se gnoj odmah ne zaore, gubitak raspoloživog dušika u vodotopivom i plinovitom obliku može prijeći 90%.

Zbog znatnog sadržaja amonijaka gnoj se ne smije razbacivati po biljkama što se uzgajaju po polju, jer će štetno djelovati na lišće i stabljike.

Izvan sezone zaoravanja gnoj se odlaže na polje u gomilama. U kišnom periodu dolazi do ispiranja topivih i suspendiranih organskih komponenata, što onečišćuje površinske i podzemne vode. Za toplog vremena dolazi do oslobađanja neugodnih mirisa i amonijaka u okoliš, što opet dovodi do pojačanog gubitka dušika i ekološkog problema.

U naprednijim gospodarstvima svježi gnoj se suši nakon izgnojavanja na tračnim ili bubnjastim sušarama. Sušenje nepripremljenog gnoja je tehnički jednostavno, ali ima visok sadržaj vlage i ljepljiv je. Prilikom okretanja bubnja sušare stvaraju se kugle koje se na površini suše stvarajući čvrsti sloj koji zatvara put izlazu vlage. Radi toga njihova unutrašnjost ostaje izrazito vlažna. Lijepljenjem za ogrjevnu površinu stvara se sloj koji smeta kretanju materijala i dolazi do lokalnog pregrijavanja. Gubici topline i energije za transport materijala i zraka su veliki, pa je sušenje na ovaj način skupo. Tek ako je vlaga gnoja manja od 50%, on poprima zrnatu strukturu, a pri vlazi od 18% suha zrna su lako lomljiva i mogu se usitnjavati.

U svrhu skraćivanja vremena sušenja pri temperaturama ispod 100° C treba smanjiti brzinu zračne struje, debljinu sloja i osigurati strukturu propusnu za zrak (Strauch, 1977.).

Ako se proces sušenja vodi pri temperaturi iznad 100° C, gubi se mnogo dušika u obliku amonijaka zbog dezaminacije aminokiselina. Pri visokim

temperaturama hvatanje ljepljive mase je povećano i posljedice lokalnog pregrijavanja su nepovoljnije.

Kako bi svježi gnoj na sušenje dolazio sa što nižom vlagom, mora ga se dulje zadržavati u peradarnicima i nastojati sušiti usmjerenom strujom toplog zraka. Tako se vlaga gnoja nešto smanji, ali se istodobno postiže viši sadržaj amonijaka u atmosferi peradarnika, što nepovoljno djeluje na sluznicu dišnih organa nesilica i radnog osoblja (Anderson, 1966.).

Jedno od mogućih rješenja zbrinjavanja gnoja je i fermentacija pri kompostiranju u smjesi s biljnim otpadom. U Slovačkoj je tvrtka NOVOGAL provodila fermentaciju peradarskog gnoja uz dodatak biljnog otpada i zeolita, ali je odustala iz ekonomskih razloga.

Prateći literaturu i posjećujući gospodarstva, autori su upoznali iskustva europskih zemalja (Nizozemska, Njemačka, Italija, Slovačka) na tom području, no nisu naišli na rješenja koja bi u ekološkom smislu zadovoljavala.

Ističemo tek da u Hrvatskoj dnevno nastaje oko 100 t svježeg peradarskog gnoja, a godišnje uvozimo oko 500 t gnojiva!

Opisano stanje i činjenice potakle su nas da razvijemo novi postupak zbrinjavanja peradarskog gnoja i proizvodnju visokovrijednog gnojiva.

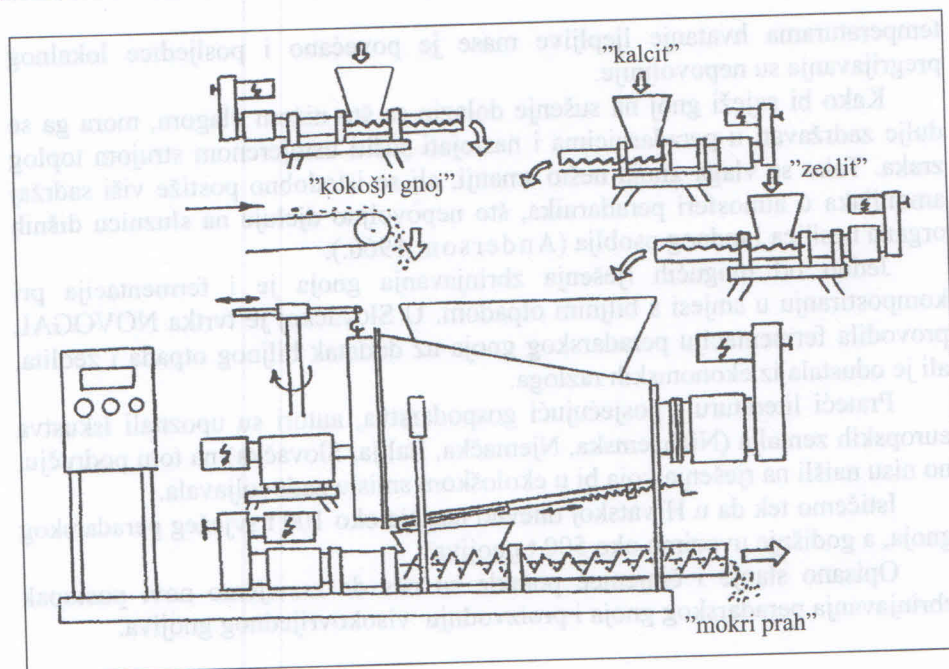
### *Vlastiti rad*

Provedeni su brojni pokusi u laboratoriju na temelju kojih je zamišljen, projektiran i izveden prototip uređaja na kojemu su izvedeni pokusi; njegov pojednostavljeni prikaz nalazi se na slici 1.

Prema našem novorazvijenom postupku gnoj se odmah nakon izgnojavanja miješa sa suhim mineralnim dodacima. U pastoznu masu vlage oko 80% dodaju se usitnjeni minerali kalcit i zeolit, čija je vlaga oko 2%. Intenzivnim miješanjem u prikladnom miješalu dobije se smjesa čija je vlažnost oko 40%, koja se zatim suši u bubnjastoj sušari u kojoj je moguće ostvariti dovoljno vrijeme zadržavanja i veliku kontaktnu površinu između krutine i struje toplog zraka. To rezultira suhim granulatom mokrine oko 15%.

Dobiveni granulati prosijava se kroz slog sita veličine otvora 0,8 i 3,5 mm. Prijelaz s gornjeg sita i propad ispod donjeg sita vraćaju se na ulaz miješala.

Prema ovom postupku 3-4 sata nakon izgnojavanja dobiva se granulirano suho gnojivo bez neugodnog mirisa. Tako dobiveno gnojivo odmah zatim se može pakirati, skladištiti, distribuirati i primjenjivati bez obzira na nazočnost korisnih biljaka, meteorološke uvjete i udaljenost (Towson, 1991.).



Slika 1. – PROTOTIP UREĐAJA ZA PRERADU GNOJA NESILICA

### Rasprava

Vlasnik peradarske farme koristeći predloženi način prerade gnoja može dobiveno gnojivo koristiti na vlastitim poljoprivrednim površinama ili ga prodavati. Opisanim postupkom zbrinjavanja proizvođači jaja rješavaju probleme nedopuštenog utjecaja na okoliš i tako usklađuju svoju proizvodnju s propisima Europske unije. Nadalje, umjesto troškova ostvaruju prihod kojim opet mogu utjecati na snižavanje troškova proizvodnje.

Predloženi postupak omogućuje proizvođačima jaja neprekidno zbrinjavanje peradarskog gnoja na ekološki prihvatljiv način tijekom cijele godine.

Miješanjem pastozne mase sa suhim mineralnim prahovima (granulacije do 100  $\mu\text{m}$ ) smanjuje se ukupna mokrina dobivenog praha koji se kao takav mnogo djelotvornije suši (Sersale, 1985.). Zahvaljujući svojoj kristalnoj strukturi, dodani zeolit veže amonijak i stanovite druge komponente i tako bitno uklanja neugodni vonj, čuva raspoloživi dušik za hranidbu biljaka (Colella, 1999.).

Posebna konstrukcija miješala osigurava brzo i homogeno izmješavanje, a bubnjaste sušare, sita i uređaji za transport su standardna oprema, raspoloživa na tržištu.

Bitno povećanje djelotvornosti procesa sušenja omogućeno je boljim dodirrom sitnih čestica s toplim zrakom.

Dodani minerali donose oligoelemente potrebne za uravnoteženu hranidbu biljaka (Pfeiffer, 1977.). Akumulirani dušik, fosfor i kalij oslobađaju se postupno iz alumosilikatne strukture zeolita i ne utječu štetno na podzemne vode. Svojom kristalnom strukturom zeolit povoljno djeluje na strukturu tla i omogućuje prikladno stanište mikroorganizmima koji postupno razgrađuju organski materijal (Barrer, 1978.).

Prema iskustvima poljoprivrednika ovo NPK gnojivo je pogodno za voćnjake, rasadnike, vinograde, uzgoj cvijeća i povrća na otvorenom i u staklenicima. (Tietjen, 1964.).

Uz određene uvjete i s obzirom na izvor to se gnojivo može primijeniti i u ekološkoj proizvodnji.

Važno je proces sušenja voditi na optimalnoj temperaturi. Na višim temperaturama uništavaju se vegetativni oblici patogenih mikroorganizama i sprječava klijavost sjemenki eventualno prisutnih korova.

Sastav granuliranog gnojiva ovisi o odnosu organskog i mineralnog dijela (tablica 2.).

Tablica 2. - SASTAV GRANULIRANOG GNOJIVA

Red. br.	Parametar	Nalaz
1.	pH	7,8
2.	Suha tvar	84,3%
3.	Voda	15,7%
4.	Organska tvar	82,5%
5.	Ukupni N	na suhu tvar 2,47%
6.	Mineralni N	na suhu tvar 0,17%
7.	Organski C	na suhu tvar 52,8%
8.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	na suhu tvar 1,10%
9.	K <sub>2</sub> O	na suhu tvar 3,20%
10.	N-organski	na suhu tvar 2,30%

Prilikom umješavanja pastoznog i mineralnog materijala mogu se umiješati i druge komponente koje će gnojivu dati svojstva posebne namjene za određene biljne vrste.

Ovisno o namjeni granulirano je gnojivo moguće pakirati na standardnim uređajima za pakiranje (od 100g do 500 kg) ili se može isporučivati u rinfuzi.

Predloženi postupak rezultat je Tehnološkog projekta (program TEST) koje je financiralo i Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa.

Autori zahvaljuju Ministarstvu na financijskoj potpori!

#### LITERATURA

1. Anderson, D.P., Beard C.W., Hanson R.P. (1966.): Influence of poultry house dust, ammonia and carbon dioxide on the resistance to infection with Newcastle disease virus, Avian Dis. 10, 177-188.
2. Barrer, R.M. (1978.): Zeolites and Clay Minerals as Sorbents and Molecular Sieves, Academic Press, London, 23-30.
3. Benčević, K. (1993.): Biokont – Osnove biološkog poljodjeljstva, Poslovna zajednica za stočarstvo, Zagreb, 175.
4. Colella, C. (1999.): Natural zeolites in environmentally friendly processes and applications. Stud Surf Sci Catal 125, 641-655.
5. Pfeiffer, E. (1977.): Die Fruchtbarkeit der Erde, Craering Verlag, Dornach, Schweiz
6. Sersale, R. (1985.): Natural zeolites: processing, present and possible applications., Stud Surf Sci Catal 24, 503-512.
7. Strauch, D., Baader W., Tietjen C. (1977.): Abfälle aus Tierhaltung, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
8. Tietjen, C. (1964.): Organische Düngung und Abfallwirtschaft, Landbauforschung. Völkenrode 14, 93-97.
9. Townsend, R.P. (1991.): Introduction to zeolite science and practice, Elsevier, Amsterdam, 359.

#### POULTRY DUNG PROCESSING PROCEDURE

##### Abstract

Egg producers face the problems of disposal of laying hens droppings. The formed paste-like material is dried on rolling dryers or transported to the field where it is laid down in heaps. In the period of warm weather, unpleasant odours with a lot of ammonium spread from the heaps. In the rainy period, soluble organic substances are leached and contaminate surface and ground waters.

Ploughed-in hen droppings make excellent manure, which is, however, unsuitable for application in its primary form.

Mixing of droppings with dry mineral powder, subsequent drying and granulation gives good-quality NPK manure without intensive stench, suitable for packaging, distribution and application. During application, accumulate nitrogen, phosphorus and potassium get gradually released from the aluminosilicate structure, which is a major characteristic of this manure.

Key words: hens, disposal fertilizer

Primljeno: 20.05.2007.