

PREGLED KVALITETA SMEŠA ZA ISHRANU SVINJA* *SURVEY OF QUALITY OF SWINE FEED MIXES*

Z. Mašić, Dobrila Jakić-Dimić, Vidica Stanačev, Z. Sinovec**

U radu su prikazani rezultati analize hemijskog sastava 455 uzorka, mikrobiološka analiza 412 uzorka i mikotoksikološka analiza 212 uzoraka smeša namenjenih za različite kategorije svinja koji su pristizale u ovlašćene laboratorije na kontrolu sa teritorije Republike Srbije u periodu od 2000-2001. godine.

Analizom smeša za ishranu svinja, od ukupno 455 uzorka smeša utvrđeno je da čak u 185 slučajeva smeše ne ispunjavaju uslove kvaliteta u pogledu sadržaja proteina predviđene zakonskom regulativom, a najveći stepen odstupanja utvđen je u smešama za prasad. Ispitivanjem sadržaja Ca, P i NaCl utvrđeno je da u velikom broju slučajeva smeše sadrže nedovoljne količine, a u znatnom broju i količine koje su nedozvoljene. Ispitivanjem sadržaja pojedinih mikroelemenata utvrđeno je da u velikom broju slučajeva smeše sadrže nedovoljne količine posebno bakra, mangana i cinka.

Broj saprofitskih bakterija vrlo varira u odnosu na vrstu smeša, ali su svi pregledani uzorci sadržali dozvoljen broj saprofitskih bakterija. Determinacijom bakterija najčešće su izolovani Bacillus spp., Staphylococcus spp., koliformne bakterije i Micrococcus spp.. Većina ispitivanih smeša za ishranu svinja sadržala je dozvoljen broj klostridija, a u manjem broju uzoraka, pretežno za prasad, je utvrđen nedozvoljen broj klostridija. Broj gljivica plesni u smešama je značajno povećan u smešama za ishranu mladih životinja, determinacijom plesni najčešće su izolovani Penicillium spp., Aspergillus spp., Fusarium spp. i Mucor spp..

Od 212 analiziranih smeša na prisustvo mikotoksina u dozvoljenim granicama je bilo svega 30.2 % smeša, a razlike između smeša za mlade i odrasle životinje nisu značajne. Najčešće prisutni mikotoksini su zearalenon i ohratoksin, a sve smeše u kojima su identifikovani aflatoksin ili trihoteceni sadržale su navedene toksine iznad dozvoljenih granica.

Ključne reči: kvalitet hrane, ishrana, svinje

* Rad pripremljen za štampu 15. 5. 2002. godine

** Dr Zoran Mašić, naučni savetnik, Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad; dr Dobrila Jakić-Dimić, naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd; dr Vidica Stanačev, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad; dr Zlatan Sinovec, profesor; Katedra za ishranu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

Uvod / Introduction

Kvalitet stočne hrane je bitan preduslov za postizanje optimalnih proizvodnih rezultata u svim vidovima stočarske proizvodnje, a posebno u intenzivnom svinjarstvu, pa je neophodno vršiti stalnu kontrolu sirovina i gotovih krmnih smeša. Termin "*kvalitet stočne hrane*" u užem smislu se odnosi na odgovarajuće organoleptičke osobine, optimalan hemijski sastav i zadovoljavajuću higijensku ispravnost.

Pod pojmom *kvarenje stočne hrane* podrazumevaju se odstupanja od normalnog kvaliteta i to promene organoleptičkih osobina, hranljive vrednosti i higijenske ispravnosti. Pokvarena hrana najčešće je škodljiva, iako ne mora uvek da ispolji takvo dejstvo. Škodljivost stočne hrane ima negativan medicinski aspekt, a podrazumeva smanjenje optimalnih proizvodnih rezultata životinja, kao i pojavu oboljenja i uginuća usled ishrane pokvarenom hranom. Kvarenje i škodljivost stočne hrane nastaju pod dejstvom hemijskih, fizičkih i bioloških faktora, pri čemu je najčešći razlog prisustvo bakterija i plesni.

Hemijski sastav, odnosno hranljiva vrednost krmnih smeša je bitan preduslov za postizanje optimalnih proizvodnih rezultata u intenzivnoj proizvodnji svinja. Pozitivna zakonska regulativa predviđa stalnu kontrolu, kako sirovina, tako i gotovih krmnih smeša. I pored toga korisnici ovih proizvoda često nisu zadovoljni proizvodnim rezultatima koje ostvaruju njihovom upotrebom, pa zahtevaju dodatne hemijske analize.

Učestalost kontaminacije hraniva plesnima u prirodnim uslovima je velika (oko 60 % prosečno). Kontaminirana hraniva i krmne smeše mogu da sadrže mikotoksine u različitim količinama što izaziva poremećaje zdravstvenog stanja životinja, a time i slabije proizvodne rezultate [15]. Stepenn zdravstvenih poremećaja zavisi od količine toksina u hrani i dužine njegovog unošenja u organizam, kao i od vrste i kategorije životinja. Štete u živinarstvu koje nastaju usled mikotoksikoza, kao direktne, koje su posledica uginjavanja životinja ili, još češće, indirektno zbog pada proizvodnih i reproduktivnih sposobnosti životinja, nametnule su potrebu za kontinuiranim monitoringom higijenske ispravnosti krmnih smeša za ishranu živine.

Da bi se sprečio pad optimalnih proizvodnih sposobnosti životinja i prevenirala pojava oboljenja i uginuća, pozitivna zakonska regulativa predviđa stalnu kontrolu sirovina i gotovih krmnih smeša. U ovom radu je prikazan kvalitet smeša za ishranu svinja u svetlu pozitivnih zakonskih propisa.

Materijal i metode rada / Material and methods

U ovlašćenim laboratorijama za ispitivanje stočne hrane (Naučni institut za vetrinarstvo, Novi Sad; Naučni institut za vetrinarstvo Srbije, Beograd; Poljoprivredni fakultet, Novi Sad i Fakultet veterinarske medicine, Beograd) tokom dvogodišnjeg perioda (2000-2001) izvršena je analiza hemijskog sastava 455 uzorka,

mikrobiološka analiza 412 uzorka i mikotoksikološka analiza 212 uzoraka smeša namenjenih za različite kategorije svinja. Uzorci su poticali sa teritorije Republike Srbije [10], a u ovlašćene laboratorije su poslate manjim delom u cilju redovne kontrole, a većim u slučaju sumnje na kvalitet i eventualne uzročno-posledične veze sa slabijim proizvodnim rezultatima i poremećajem zdravstvenog stanja.

U uzorcima smeša osnovni hemijski sastav je određivan modifikovanim Weende postupkom, a sadržaj mineralnih materija spektroskopskim metodama [1]. Rezultati su poređeni sa Pravilnikom o kvalitetu stočne hrane [8, 9] i prikazani prema vrsti krmne smeše.

Za mikrobiološku analizu uzoraka korišćene su standardne metode [12], a za analizu kontaminacije smeša mikotoksinima korišćena je metoda tankoslojne hromatografije [10]. Dobijeni rezultati su poređeni i tumačeni u skladu sa Pravilnikom o maksimalnim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj hrani [11].

Dobijeni rezultati / Obtained results

Analizom smeša za ishranu svinja, od ukupno 455 uzorka smeša utvrđeno je da čak u 185 slučajeva (40.7 %) smeše ne ispunjavaju uslove kvaliteta u pogledu sadržaja proteina predviđene zakonskom regulativom (tabela 1). Najveći stepen odstupanja utvđen je u predstarter (57.9 %) i starter (55.1 %) smešama. U smešama za porast nezadovoljavajuća količina proteina utvrđena je u 39.3 % uzoraka, a u smešama za tov oko 31.0-33.3 %. U uzorcima smeša za rasplodne svinje uočena je jasna razlika. Naime, u smešama za suprasne krmače nezadovoljavajući sadržaj proteina utvrđen je u svega 11.9 % uzoraka, a u smešama za dojne krmače čak u 53.5 % uzoraka.

Tabela 1. Sadržaj proteina u smešama za ishranu svinja
Table 1. Protein content in feed mixes for swine

Smeša / Mix	Sadržaj proteina / Protein content				neodgovara / inadequate
	n	\bar{x}	min	max	
PS	19	19.96	16.22	23.80	11
SS	127	*19.71	13.39	25.40	70
SG	56	**17.94	13.00	22.41	22
ST-1	87	16.26	11.58	23.45	27
ST-2	81	15.83	12.17	20.37	27
SK	42	16.10	11.03	21.30	5
SKD	43	15.58	10.50	18.60	23

*10.7, 11.0

**11.93, 9.66, 12.36

Ispitivanjem sadržaja pojedinih makroelemenata utvrđeno je da u velikom broju slučajeva smeše sadrže nedovoljne količine, a u znatnom broju i količine koje su nedozvoljene (tabela 2).

Tabela 2. Sadržaj makroelemenata u smešama za ishranu svinja
Table 2. Macroelements content in feed mixes for swine

Smeša / Mix	Sadržaj makroelemenata / <i>Macroelements content</i>				*neodgovara / <i>inadequate</i>
	n	\bar{x}	min	max	
Kalcijum / <i>Calcium</i>					
PS	11	0.76	0.43	1.16	4/3
SS	68	1.02	0.40	2.17	18/39
SG	34	1.00	0.50	1.68	4/22
ST-1	34	0.92	0.42	1.32	3/22
ST-2	51	0.96	0.55	1.42	-/43
SK	27	0.89	0.23	1.40	7/9
SKD	24	0.90	0.52	1.28	5/8
Fosfor / <i>Phosphorus</i>					
PS	11	0.52	0.27	0.96	7/2
SS	67	0.65	0.32	1.70	29/11
SG	34	0.78	0.46	1.08	5/16
ST-1	34	0.64	0.36	0.97	11/12
ST-2	51	0.59	0.34	0.97	20/14
SK	27	0.55	0.30	0.90	6/4
SKD	24	0.63	0.30	0.97	10/7
So / <i>Salt</i>					
PS	9	0.59	0.19	0.94	8
SS	32	0.60	0.29	1.29	15
SG	6	0.51	0.40	0.74	3
ST-1	13	0.44	0.28	0.82	4
ST-2	22	0.54	0.22	1.29	11
SK	10	0.54	0.28	0.88	6
SKD	14	0.60	0.29	0.92	8

*nedovoljno/nedozvoljeno / **insufficient/impermissible*

Sadržaj kalcijuma znatno je odstupao od vrednosti predviđenih zakonskim normativima. Posebno je uočljivo da je veći broj smeša sadržavao količinu kalcijuma iznad, a nešto manji broj ispod dozvoljene granice. Posmatrajući rezultate u celini, može da se konstatuje da broj uzoraka koji ne odgovara je izuzetno veliki u smešama za podmladak (63.6-83.8 %) i za tov (73.5-84.3 %), dok je broj neispravnih uzoraka smeša za rasplodne svinje značajno manji (54.2-59.3), ali i dalje zabrinjavajući.

Sadržaj fosfora je takođe pokazao znatna odstupanja, ali za razliku od kalcijuma, iako je uočen značajan broj uzoraka sa sadržajem fosfora iznad normativa, daleko veći broj uzoraka je sadržavao nedovoljnu količinu fosfora. Posma-

trajući rezultate u celini, može da se konstatuje da su odstupanja manje izražena samo u uzorcima za suprasne krmače (37.0 %), dok su u svim ostalim smešama veoma zastupljeni (59.7-81.8 %).

Sadržaj soli u proseku se kretao oko maksimalno dozvoljene granice, ali je od ukupno 412 uzoraka smeša utvrđeno da čak u 121 slučaju (29.4 %) smeše ne ispunjavaju uslove kvaliteta u pogledu sadržaja soli predviđene zakonskom regulativom. Posebno je potrebno da se istakne da je najveći stepen odstupanja utvrđen u smešama za podmladak (43.5-48.1 %), dok su smeše za tov i rasplodne svinje u manjem broju slučajeva sadržale nedozvoljen nivo soli (14.1-16.7 %).

Ispitivanjem sadržaja pojedinih mikroelemenata utvrđeno je da u velikom broju slučajeva smeše sadrže nedovoljne količine (tabela 3), međutim odstupanja su različito izražena. Sadržaj gvožđa je u gotovo svim ispitivanim uzorcima zadovoljavao zakonske odredbe, dok je sadržaj bakra u velikom broju uzoraka bio ispod dozvoljene granice (30.4-47.8 %). Sa druge strane, sadržaj mangana i cinka je znatno odstupao u smešama za tov svinja (47.8 i 25.9 %), a nešto manje u smešama za prasad (30.4 i 16.3 %) i rasplodne svinje (34.5 i 10.3 %).

Tabela 3. Sadržaj mikroelemenata u smešama za ishranu svinja
Table 3. Microelements content in feed mixes for swine

Smeša za / Mixes for	Sadržaj mikroelemenata / <i>Microelements content</i>				neodgovara / <i>inadequate</i>
	n	\bar{x}	min	max	
Gvožđe / <i>Iron</i>					
Prasad / <i>Piglets</i>	38	281.05	123	519	-
Tov / <i>Fattening</i>	43	179.33	70	322	1
Priplod / <i>Breeding</i>	23	215.22	75	285	1
Bakar / <i>Copper</i>					
Prasad / <i>Piglets</i>	46	35.72	10	131	14
Tov / <i>Fattening</i>	46	29.00	9	79	22
Priplod / <i>Breeding</i>	29	24.96	6	86	10
Mangan / <i>Manganese</i>					
Prasad / <i>Piglets</i>	39	47.49	16	105	9
Tov / <i>Fattening</i>	37	47.40	9	79	6
Priplod / <i>Breeding</i>	28	53.65	14	80	1
Cink / <i>Zinc</i>					
Prasad / <i>Piglets</i>	49	134.69	71	380	8
Tov / <i>Fattening</i>	54	143.12	50	540	14
Priplod / <i>Breeding</i>	29	136.33	34	197	3

Ispitivanjem kontaminacije krmnih smeša za ishranu svinja bakterijama uočeno je da broj saprofitskih bakterija vrlo varira u odnosu na vrstu smeša, ali su svi pregledani uzorci sadržali dozvoljen broj saprofitskih bakterija. Determinacijom bakterija najčešće su izolovani *Bacillus* spp. (95 %), *Staphylococcus* spp. (77 %), koliformne bakterije (52 %) i *Micrococcus* spp. (32 %). Većina ispitivanih smeša za ishranu svinja sadržala je dozvoljen broj klostridija (97 %), a u manjem broju uzoraka, pretežno za prasad, je utvrđen nedozvoljen broj klostridija koji se kretao do 1700 CFU/g.

Tabela 4. Sadržaj plesni u smešama za ishranu svinja
Table 4. Fungi content in feed mixes for swine

Smeša / Mix	Plesni, CFU/g / Fungi, CFU/g			neodgovara / inadequate
	n	min	max	
PS	23	7.000	326.000	11
SS	115	2.000	1.000.000	50
SG	52	5.000	600.000	25
ST-1	64	10.000	950.000	11
ST-2	64	2.000	760.000	9
SK	58	3.000	520.000	9
SKD	36	4.000	820.000	6

Broj gljivica plesni u smešama za ishranu mladih životinja je bila od 2.000 do 1.000.000 plesni/g, pri čemu je čak 43.5-48.1 % ispitivanih uzoraka sadržalo nedozvoljen broj plesni. U smešama za odrasle životinje utvrđeno je od 2.000 do 950.000 plesni/g, pri čemu je svega 14.1-17.2 % ispitivanih uzoraka sadržalo nedozvoljen broj plesni. Determinacijom plesni najčešće su izolovani *Penicillium* spp. (78.3 %), *Aspergillus* spp. (58.7 %), *Fusarium* spp. (43.5 %) i *Mucor* spp. (30.43 %).

Tabela 5. Sadržaj mikotoksina u smešama za ishranu svinja
Table 5. Mucotoxin content in feed mixes for swine

Smeša za svinje / Swine mixes for	n	Mikotoksini _{max} , mg/kg / Mucotoxins mg/kg				neodgovara / inadequate
		AB1	OA	F-2	trihoteceni/ trychotecenes	
mlade / young animals	144	0.08	0.30	10.70	1.50	101
odrasle / adults	68	0.07	0.50	8.00	1.80	47

Posmatrano zbirno za ceo period (tabela 5), od 212 analiziranih smeša na prisustvo mikotoksina u dozvoljenim granicama je bilo svega 30.2 %

smeša, pri čemu je značajno da se istakne da je kontaminacija smeše za mlade životinje nedozvoljenim količinama mikotoksina (70.2 %) bila gotovo identična isto kao za odrasle životinje (69.1 %). Najčešći uzroci higijenske neispravnosti smeša u pogledu količine mikotoksina su se odnosile na prisustvo zearalenona i ohratoksina, a potrebno je da se podvuče da su sve smeše u kojima su identifikovani aflatoksini ili trihoteceni sadržale navedene toksine iznad dozvoljenih granica.

Diskusija / Discussion

Rezultati dobijeni ispitivanjem hranljive vrednosti krmnih smeša za svinje ukazuju na greške koje se javljaju u proizvodnji stočne hrane i rezultiraju njenim lošim kvalitetom. Osnovni problem koji se javlja u proizvodnji ovih krmnih smeša je nedovoljna količina proteina što je bilo uočljivo i u prethodnim periodima [4]. U odnosu na ranije ispitivane periode, uočava se značajno slabiji kvalitet smeša za prasad, mada se mora naglasiti da su uslovi kvaliteta znatno oštrije nego u ranije ispitivanim periodima. Posmatrajući hranljivu vrednost smeša za svinje u tovu, za razliku od prasadi, generalno se uočava izvesno poboljšanje, mada ne značajno.

Sadržaj makroelemenata, posebno kalcijuma i fosfora, predstavlja zabrinjavajući podatak sa aspekta kvaliteta hrane, odnosno postizanja optimalnih proizvodnih rezultata i očuvanja zdravlja. Može da se zaključi da je neadekvatan sadržaj kalcijuma i fosfora u ispitivanim uzorcima pre svega posledica nekvalitetnih sirovina [18], oštrijih uslova kvaliteta [8] i većeg broja analiza [3]. Sa druge strane, sadržaj soli, osim u pojedinim uzorcima, u proseku je zadovoljavao zakonske odredbe [8] pri čemu je potrebno da se istakne da ni u jednom slučaju uzorci nisu sadržavali NaCl iznad maksimalno dozvoljenih količina [11].

Ispitivanjem i analizom sadržaja mikroelemenata u smešama potvrđene su sumnje u kvalitet predsmesa što se uglavnom slaže sa ranijim istraživanjima [17]. Sadržaj gvožđa je u gotovo svim ispitivanim uzorcima zadovoljavao zakonske odredbe što verovatno ukazuje, ne samo na dovoljnu suplementaciju gvožđa u predsmese, nego i na značajan sadržaj u osnovnim hranivima. Činjenica da je prisustvo cinka, neobično važnog elementa za svinje posebno sa aspekta utvrđenih povećanih količina kalcijuma u smešama, uglavnom zadovoljavajuće može donekle da ohrabri i da ukaže na mogućnost postizanja boljih proizvodnih rezultata. Sa druge strane, iako je iz iskustva bilo za očekivanje niži sadržaj mangana od propisanog, začuđuje činjenica da je sadržaj bakra u velikom broju uzoraka bio ispod dozvoljene granice iako ovaj element, pored nutritivnog, poseduje i stimulatívni značaj.

U svetlu količina mineralnih materija u smešama za svinje, kako makro-, tako i mikroelemenata, posebnu pažnju treba posvetiti veoma velikim intervalima varijacije sadržaja istih, s obzirom na dobro poznatu činjenicu o međusobnoj interferenciji pojedinih mineralnih materija. Samo obezbeđivanje optimal-

nih nutritivno potrebnih količina pojedinih mikroelemenata obezbeđuje i njihov pravilan odnos i iskorišćavanje, odnosno zadovoljavajuće zdravstveno stanje i proizvodne rezultate.

Problemi u procesu proizvodnje su uglavnom izazvani korišćenjem neadekvatne opreme, kao i nepoznavanjem samog procesa proizvodnje. To se naročito odražava u proizvodnji smeša za prasad kao kategorije sa najkompleksnijim nutritivnim zahtevima. Neophodno je ispraviti greške koje mogu da se jave u svim segmentima proizvodnje, a zasnivaju se na kvalitetu sirovina, ljudskom faktoru i problemima u procesima proizvodnje. Posebnu pažnju treba obratiti na kvalitet sirovina [18], jer bez kvalitetnih sirovina nema ni kvalitetnog proizvoda [16]. Zato je veoma važna kontrola ulaznih sirovina u fabrikama stočne hrane, zatim kontrola gotovih proizvoda kojom se potvrđuje kvalitet stočne hrane i na kraju kontrola gotovih proizvoda direktno u prometu.

Potrebno je istaći da hemijski sastav ne može i ne sme da se posmatra izolovan od higijenske ispravnosti, jer oba parametra čine nedeljivu i kompleksnu celinu iako su normirani različitim zakonskim aktima [14].

Iako saprofitske bakterije predstavljaju redovan nalaz u ispitivanim uzorcima njihov broj ni u jednom slučaju nije bio razlog mikrobiološke neispravnosti smeša. Međutim, njihovo prisustvo ne treba minimizirati ili čak zanemarivati obzirom da bakterije za odvijanje svojih metaboličkih funkcija koriste hranljive sastojke iz smeša, smanjujući njihovu opštu hranljivu vrednosti. Takođe, dospevi u smeše, uz odgovarajuću vlagu i temperaturu, saprofiti se razmnožavaju i pretvaraju hranljive sastojke u raznovrsne metaboličke produkte koji menjaju organoleptička svojstva smeša. Sve su to razlozi koji ne dozvoljavaju šturo tumačenje zakonskih odredaba koje se odnose na dozvoljen broj saprofitskih bakterija u smešama za ishranu životinja jer je očigledno da njihovo prisustvo indirektno utiče na kvalitet smeša. Broj i vrsta prisutnih saprofitskih bakterija je gotovo identična ranije opisanim nalazima [7] uz porast broja koliformnih bakterije i *Micrococcus* spp..

Prisustvo klostridija u ispitivanim uzorcima ukazuje na retku, ali ipak konstantnu kontaminiranost smeša za ishranu svinja na našem podneblju ovim bakterijama [2, 7]. Međutim, pitanje kriterijuma procenjivanja hrane pri prisustvu ovih bakterija nije rešeno na zadovoljavajući način. Nalaz klostridija ne mora da znači da one predstavljaju etiološki faktor poremećaja zdravstvenog stanja, ali isto tako hrana u kojoj nije utvrđeno prisustvo klostridija može da sadrži njihove toksine. Zato se prisustvo ovih bakterija može dovesti u etiološku vezu sa poremećenim zdravstvenim stanjem samo ukoliko se njihov broj tumači u svetlu dokazivanja toksin-produkujućih sojeva, odnosno samog toksina u hrani.

Osnovni uzrok neispravnosti pregledanih uzoraka bio je povećan broj saprofitskih gljivica plesni. U odnosu na ranije opisane periode ispitivanja [7] uočava se značajno povećanje, ne samo broja kontaminiranih uzoraka, nego i povećanje broja neispravnih uzoraka, posebno smeša za ishranu prasadi, što je verovatno vezano za klimatske uslove. S obzirom na to da su uglavnom izolovani

rodovi plesni [5] koji kontaminiraju hraniva i smeše u skladištima, jasno je da je ovako veliki broj neispravnih smeša prouzrokovan greškama učinjenim pri skladištenju i manipulaciji kako hraniva kao komponenata od koji se proizvode smeše, tako i gotovih smeša, kao i lošim ambijentalnim uslovima u kojima se čuvaju. Pored navedenog, u uzorcima je utvrđeno i povećano prisustvo tzv. poljskih plesni, što uveliko komplikuje situaciju.

Pravilno prosuđivanje utvrđenog broja mikroorganizama u ispitivanim uzorcima znatno otežavaju nejasno formulisane odredbe Pravilnika o dozvoljenim količinama mikroorganizama za mlade i odrasle životinje. Opravdano je pitanje šta su to mlade, a šta odrasle životinje, kao i, obzirom na raznolikost proizvodnih kategorija različitih životinjskih vrsta, prema kojim kriterijumima je izvršena ta podela. Pred toga, opasnost nalaza plesni u smešama vezana je za eventualno prisustvo sekundarnih metabolita (mikotoksina) koji se luče pod određenim uslovima tako da je prosuđivanje upotrebljivosti hrane samo na osnovu broja i vrste plesni nepotpuno [5].

Broj i vrsta mikotoksina varira u odnosu na vrstu smeša, ali u odnosu na ranija ispitivanja [15], pored F-2 i OA toksina kao faktora higijenske neispravnosti, utvrđeno je i prisustvo AB₁ i trihotecena. Činjenica da je u ispitivanim uzorcima utvrđeno prisustvo aflatoksina ukazuje da i u našim uslovima toksin produkujuće gljivice nailaze na pogodno tle za produkciju ovog toksina. Pored toga, kao kvalitativno nov nalaz, je i prisustvo trihotecena što ne mora da čudi s obzirom na prisustvo toksin-produkujućih vrsta plesni u uzorcima stočne hrane. Zabrinjava izuzetno često prisustvo i visoka količina zearalenona utvrđena u ispitivanim uzorcima s obzirom na činjenicu da su svinje znatno osetljivije na ovaj mikotoksin u odnosu na druge životinjske vrste. Prisustvo ohratoksina predstavlja veoma važan parametar pri prosuđivanju kontaminacije krmnih smeša za ishranu svinja, s obzirom da je veoma toksičan za svinje, odnosno da rezidue u mesu svinja predstavljaju neposrednu opasnost za ljude [6].

Generalno posmatrajući dobijeni rezultati predstavljaju zabrinjavajuću činjenicu obzirom na relativno veliki broj neispravnih smeša naročito u odnosu na ranije opisane rezultate [15]. Činjenica da se radi o ograničenom broju uzoraka hrane koje smo dobijali na analizu i koji su već pri organoleptičkom pregledu bili suspekti na prisustvo mikotoksina, kao i anamneza i kliničke slika životinja hranjenih ispitivanom hranom, upućuju na neophodnost primena svih do sada poznatih načina preveniranja štetnih efekata mikotoksikoza, a naročito primene nutritivnog tretmana [13].

U cilju efikasnog preveniranja poremećaja zdravstvenog stanja i proizvodnih rezultata svinja neophodno je praktikovati stalni višestepeni monitoring hranljive vrednosti i higijenske ispravnosti kako sirovina, tako i gotovih smeša, baziran na znatnom većem broju uzoraka. Stalni monitoring je, pored primene biotehnologije, jedini način čijom se primenom obezbeđuje kvalitet proizvoda i zaštita potrošača. Pored toga, potrebno je korigovati odredbe Pravilnika o dozvoljenom broju klostridija u smešama, kao i definisati kategoriju mladih i odraslih ži-

votinja ili uvesti novu nomenklaturu po kojoj će se tumačiti broj i vrsta utvrđenih mikroorganizama. U praksi je neophodno proširiti broj ispitivanih mikotoksina zbog izraženog negativnog efekta pojedinih mikotoksina na živinu (trihoteceni), kao i preispitati maksimalno dozvoljene količine mikotoksina predviđene Pravilnikom, obzirom da korišćenjem hrane sa prisustvom mikotoksina u zakonski dozvoljenim granicama, u praksi, vrlo često dovodi do slabijih proizvodnih rezultata. Takođe, treba propisati oštrije kriterijume za otvaranje i rad fabrika i mešaona stočne hrane i zakonski obezbediti njihovo izvršenje. Na kraju, ne manje važna činjenica je da zakonski akti koji regulišu proizvodnju, promet, kontrolu i upotrebu stočne hrane moraju da budu jedinstveni i usaglašeni, odnosno sintetizovanu u celovitu materiju.

Zaključak / Conclusion

1. Kvalitet smeša za ishranu svinja, hranljiva vrednost i higijenska ispravnost, nije zadovoljavajući, odnosno korišćenjem smeša opisanog kvaliteta ne može se očekivati zadovoljavajuće zdravstveno stanje i optimalni proizvodni rezultati.
2. Propisati oštrije kriterijume za otvaranje i rad fabrika i mešaona stočne hrane i zakonski obezbediti njihovo izvršenje.
3. Zakonski akti koji regulišu proizvodnju, promet, kontrolu i upotrebu stočne hrane moraju da budu jedinstveni i usaglašeni.
4. Stalni višestepeni monitoring kvaliteta sirovina i gotovih proizvoda je jedini način čijom se primenom obezbeđuje kvalitet proizvoda i zaštita potrošača.

Literatura / References

1. A.O.A.C. Official methods of analysis 15th ed., Washington DC, 1990. - 2. Jakić-Dimić Dobrila, Sinovec Z., Marković Maja: Prisustvo uzročnika iz grupe klostridija u stočnoj hrani. Zbornik kratkih sadržaja radova 7. savetovanja veterinarara Srbije, 7, 1994. - 3. Jakić-Dimić Dobrila, Panin Milica, Sinovec Z, Vladić S., Keserović B: Pregled kvaliteta krmnih smeša za ishranu domaćih životinja na teritoriji Srbije. VII Simp. tehnologije stočne hrane, 292-299, 1997. - 4. Jovanović N., Šefer D., Nedeljković Jelena, Sinovec Z.: Pregled hranljive vrednosti krmnih smeša za ishranu svinja. Zbornik radova simpozijuma "Uzgoj i zaštita zdravlja svinja", 33-35, 1994. - 5. Leeson S., Diaz G., Summers J. D.: Poultry metabolic disorders and mycotoxins. University Books. Guelph, Ontario, Canada, 1995. - 6. Mašić Z.: Uticaj ohratoksina A na prirast, konverziju hrane, zdravstveno stanje i pojavu rezidua u mesu odbijene prasadi. Doktorska disertacija, Veterinarski fakultet, Beograd, 1986. - 7. Nedeljković Jelena, Šefer D., Jovanović N., Sinovec Z.: Kontaminacija krmnih smeša za ishranu svinja bakterijama i plesnima. Zbornik radova simpozijuma "Uzgoj i zaštita zdravlja svinja", 31-33, 1994. - 8. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje: Službeni list SRJ, 20, 2000. - 9. Pravilnik o izmenama i dopunama Pravilnika o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje, Sl. list SRJ, 38, 2001. - 10. Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i metodama fizičkih, hemijskih i mikrobioloških analiza stočne hrane. Sl. List SFRJ, 15, 1987. - 11. Pravilnik o maksimalnim količinama štetnih materija i

sastojaka u stočnoj hrani. Sl. list SFRJ, 2, 1990. - 12. Quinn J., Carter E., Mardex B., Carter R.: *Clinical Veterinary Microbiology*, 367-439. Mosby-Yec. Book Europe United, London, England, 1994. - 13. Sinovec Z.: Značaj mikotoksikoza u veterinarskoj medicini. Zbor. rad. clinica Veterinaria, 167-177, 2000. - 14. Sinovec Z., Sinovec Snežana, Ševković, N.: Zakonska regulativa o proizvodnji, prometu i kontroli stočne hrane. IX Simp. tehnologije stočne hrane, 1-7, 2001. - 15. Šefer D., Jovanović N., Nedeljković Jelena, Sinovec Z.: Kontaminacija krmnih smeša za ishranu svinja mikotoksinima. Zbornik radova simpozijuma "Uzgoj i zaštita zdravlja svinja", 27-28, 1994. - 16. Šefer D., Nedeljković Jelena, Jovanović, N., Sinovec, Z.: Kvalitet stočne hrane. Zbornik kratkih sadržaja radova 8. savetovanja veterinara Srbije, 125, 1995. - 17. Vukašinović Marija, Mihajlović R., Pavličević Nina, Plavšić K., Popović P., Kaljević V.: Sadržaj mikroelemenata u premiksima za potpune krmne smeše. VII Simp. tehnologije stočne hrane, 154-158, 1997. - 18. Živković B., Kovčičin S.: Kvalitet hrane u ishrani svinja, Veterinarski glasnik, 56, 1-2 (u štampi), 2002.

ENGLISH

SURVEY OF QUALITY OF SWINE FEED MIXES

Z. Mašić, Dobrila Jakić-Dimić, Vidica Stanaćev, Z. Sinovec

The paper presents the results of analyses of the chemical composition of 455 samples, microbiological analysis of 412 samples, and mucotoxicological analyses of 212 samples of feed mixes for different categories of swine which arrived for control at authorized laboratories from the territory of the Republic of Serbia during the period from 2000 until 2001.

The analyses of 455 swine feed mix samples showed that as many as 185 feed mixes do not meet the quality condition on protein content envisaged by legal regulations, and the highest discrepancy was determined in feed mixes for piglets. Analyses of Ca, P and NaCl contents showed that the mixes in a large number of cases contain insufficient quantities, and in a considerable number even quantities which are not permitted. Analyses of the contents of certain microelements showed that mixes contain insufficient quantities in a large number of cases, especially of copper, manganese and zinc.

The number of saprophytic bacteria greatly varied depending on the type of feed mix, but all examined samples contained a permitted number of saprophytic bacteria. These analyses most often isolated *Bacillus* spp., *Staphylococcus* spp., coliform bacteria, and *Micrococcus* spp.. Most examined samples contained a permitted number of clostridia, and a smaller number of samples, mostly for piglets, showed an impermissible number of clostridia. The quantity of mold fungi in mixes was significantly higher in mixes for young animals, and the determination of fungi most frequently resulted in the isolation of *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., and *Mucor* spp..

The mucotoxin analysis of 212 feed mixes showed that only 30.2% were within permitted levels, and the differences between the mixes for young and adult animals were not significant. The mucotoxins most often present were zearalenon and ochratoxin, and all mixes in which aflatoxin and trichotecenes were identified contained these toxins in quantities above permitted levels.

Key words: feed quality, diet, swine

ОБЗОР КАЧЕСТВА СМЕСЕЙ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

З. Машич, Добрила Якич-Димич, С. Ковчин, З. Синовец

В работе показаны результаты анализа химического состава 455 образчиков, микробиологический анализ 212 образчиков смесей, предназначенных для различных категорий свиней, которые прибывали в уполномоченные лаборатории на контроль с территории Республики Сербии в периоде 2000-2001. года.

Анализом смесей для кормления свиней, от совокупно 450 образчиков смесей установлено, что даже в 185 случаев смеси не выполняют условия качества в отношении содержания протеинов, предвиденные законной регулятивой, а самая большая степень отклонения установлен в смесях для поросят. Испытанием содержания Са, Р и NaCl установлено, что в большом числе случаев смеси содержат недостаточные количества, а в значительном числе и количества, недопустимые. Испытанием содержания некоторых микроэлементов установлено, что в большом числе случаев смеси содержат недостаточные количества отдельно меди, марганца и цинка.

Число сапрофитических бактерий очень варьирует в отношении вида смесей, но все осмотренные образчики содержали дозволенное число сапрофитических бактерий. Определением бактерий чаще всего изолированы *Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, колиформные бактерии и *Myrococcus spp.* Большинство испытанных смесей для кормления свиней содержали дозволенное число клостридий, а в более маленьком числе образчиков, преимущественно для поросят, установлено недопустимое число клостридий. Число грибков плесни в смесях значительно увеличено в смесях для кормления молодняка, определением плесни чаще всего изолированы *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* и *Mucor spp.*

Из 212 анализированных смесей на присутствие микотоксина в дозволенных границах было всего 30,2 % смесей, а различия между смесями для молодняка и взрослых животных не значительны. Наиболее часто присутствующие микотоксины зеараленон и охратоксин, а все смеси в которых идентифицированы альфатоксины или трихотецены содержали приведенные токсины сверх дозволенных границ.

Ключевые слова: качество корма, кормление, свиньи