

## UČINAK ESTERIFICIRANOG GLUKOMANANA (MYCOSORB®) NA PROIZVODNE REZULTATE PILIĆA U TOVU

Perica Pavičić, Ankica Nemanič

### Sažetak

U radu su prikazani rezultati istraživanja učinka esterificiranog glukomanana (EGM) na proizvodne rezultate pilića pokusno trovanih s diacetoksiscirpenolom (DAS). Pokus je postavljen kao 2 x 2 faktorijelni plan sa tri ponavljanja, a istražen je učinak dva hranidbena nivoa DAS-a (0 i 1 mg/kg) i EGM-a (0 i 1 g/kg) na 480 tovnih pilića tijekom 42 dana. U usporedbi s kontrolnom skupinom DAS je značajno umanjio tjelesnu masu (17 %) i prirast (19 %) tovnih pilića. Dodatak EGM-a potpuno je umanjio njegov štetan učinak na 1 % te popravio tjelesnu masu i prirast zdravih pilića. Rezultati istraživanja su pokazali kako primjena EGM-a u količini od 1 g/kg uspješno umanjuje štetan učinak DAS-a na istraživane proizvodne parametre.

Ključne riječi: esterificirani glukomanan, diacetoksiscirpenol (DAS), tovnji pilići

### Uvod

Kontaminacija stočne hrane mikotoksinima poprima sve veće značenje u suvremenoj stočarskoj proizvodnji. Računa se da godišnje 25 % svih poljoprivrednih proizvoda u svijetu sadrži mikotoksine (CAST, 1989) stoga je opravdana zabrinutost glede gospodarskih šteta koje se javljaju na svim razinama proizvodnje i prerade stočne hrane i uzgoju životinja.

Diacetoksiscirpenol (DAS) je trikotecenski mikotoksin skupine A koji nastaje kao sekundarni produkt mijene tvari nekoliko vrsta plijesni iz roda *Fusarium*. Do danas je identificirano i kemijski opisano oko 80 trikotecena, a DAS pripada među rijetke koji se u prirodi javljaju u izvornom obliku (Nijis de i sur., 1997). Prisutnost DAS-a zabilježena je na kukuruzu, ječmu, pšenici, raži i gotovim smjesama u većini europskih zemalja, obično u koncentracijama

Rad je priopćen na 4. simpoziju s međunarodnim sudjelovanjem "Peradarski dani 2001.", 16-19. svibnja 2001. Poreč, Hrvatska.

Mr. sc. Perica Pavičić, dr. sc. Ankica Nemanič, Hrvatski veterinarski institut, Podružnica Centar za peradarstvo, Zagreb.

oko 0,5 mg/kg (Gareis i sur., 1989). Višegodišnja istraživanja provedena u Hrvatskoj ukazuju na stalnu prisutnost ovog toksina u smjesama namijenjenim hranidbi peradi. Tako je u razdoblju od 1989. do 1998. nađen u prosječno 50,5 % pretraženih uzoraka, u koncentracijama od 0,1 do 0,5 mg/kg (Pavičić i sur., 1999). Najčešće dokazane posljedice trovanja peradi DAS-om jesu odbijanje hrane i pad tjelesne mase, oštećenja sluznice usne šupljine (Ademoyero i Hamilton, 1989, 1991), te poremećaji u opernaćivanju (Parkhurst i sur., 1992). Valja naglasiti kako su trovanja u terenskim uvjetima obično uzrokovana niskim koncentracijama toksina u hrani pa je i sindrom otrovanja nespecifičan i često se zamjenjuje s bolestima uzrokovanim patogenim mikroorganizmima ili nestašicom esencijalnih tvari u hrani. Trovanja se najčešće javljaju sporadično kao subakutna ili kronična stanja, a prate ih slabi proizvodni rezultati i povećana osjetljivost prema bolestima.

Da bi se umanjile gospodarske štete i zaštitilo zdravlje životinja koriste se različiti fizikalno-kemijski postupci inaktivacije i detoksikacije kontaminiranih krmiva. Nažalost, većina ih ima mali ili nikakav učinak na koncentraciju toksina, a provedba često nije ekonomski opravdana niti primjenjiva u praksi. Danas je jedan od glavnih pristupa u sprječavanju nepovoljnih učinaka mikotoksina dodatak hranidbeno inertnih pripravaka u krmne smjese, koji stvaraju stabilni kompleks absorbent-mikotoksin čime se umanjuje resorpcija toksina u probavnom sustavu i smanjuje toksični učinak. Najčešće istraživani pripravci su mineralne gline kao što su aluminosilikati, bentonit i zeolit (Ramos i sur., 1996). Unatoč sposobnosti vezanja određenih mikotoksina, mineralne gline imaju nedostatke koji se odnose na visok postotak uključivanja i ograničen raspon učinkovitosti. Tako aluminosilikati mogu u cijelosti ublažiti toksični učinak aflatoksina u pilića, dok slabo ili nikako ne djeluju na DAS i T-2 toksin (Kubena i sur., 1993., Kubena i sur., 1990).

Esterificirani glukomanan (EGM) biološki je absorbent, dobiven derivatizacijom iz stanične stijenke kvasca *Saccharomyces cerevisiae*<sup>1026</sup>. Naime, stanična stijenka *S. cerevisiae* u potpunosti se sastoji od bjelančevina i ugljikohidrata, a dva glavna šećera glukan i manan prisutni su u prosječno jednakim koncentracijama. Lanci manana različitih veličina izloženi su, zajedno s proteinima, na vanjskoj površini stanične stijenke i imaju sposobnost nepovratnog vezanja različitih molekula (Evans i Dawson, 2000). Prema navodima proizvođača, EGM (Mycosorb®, Alltech Inc.) vrlo je porozan pa ima veliku relativnu površinu ( $1 \text{ g} = 20 \text{ m}^2$ ), ne veže vitamine i minerale, ima nisku inkluziju ( $1 \text{ g/kg}$ ), ne može se predozirati i nema rezidua niti karence. Dosadašnja *in vitro* istraživanja pokazala su zavidnu sposobnost vezanja različitih mikotoksina. Oponašajući *in situ* pH probavnog sustava pilića Raju i Devegowda (1999) utvrđuju kako Mycosorb® pri pH 6,5 veže 82,5 % aflatoksina, 26,4 % okratoksina i 51,6 % zearalenona. Od trikotecenskih



mikotoksina najbolje veže T-2 toksin (33,9 %), a slijede DAS (12,72 %), deoksinivalenol (12,78 %) i nivalenol (8,16 %) (Devegowda, 2000). U dostupnoj literaturi malo je podataka o *in vivo* djelovanju ovog pripravka. Nedavna istraživanja Raju i Devegowde (2000) pokazala su djelotvoran učinak EGM-a na tjelesnu masu i aktivnost jetrenih enzima u pilića izloženih kombiniranom djelovanju aflatoksina, okratoksina i T-2 toksina.

S obzirom da je u Hrvatskoj DAS najučestaliji mikotoksin u smjesama namijenjenim hranidbi peradi, cilj provedenog istraživanja bio je u *in vivo* uvjetima utvrditi preventivni učinak esterificiranog glukomanana u sprečavanju trikotecenskih mikotoksikoza.

### *Materijal i metode*

U istraživanju je korišteno 480 jednodnevnih tovnih pilića hibrida Hybro, oba spola. Tijekom pokusa koji je trajao šest tjedana pilići su držani u odgovarajućim boksovima pokusne nastambe sa strogo kontroliranom mikroklimom te hranom i vodom *ad libitum*. Pilići su hranjeni komercijalnom nepeletiranom smjesom za piliće u tovu koja po hranidbenom sastavu i zdravstvenoj vrijednosti nije odstupala od normativa. Mikotoksin DAS otopljen je u 95 % etanolu i nanesen na 1 kg dobro samljevene krmne smjese. Nakon isušivanja u termostatu otopljeni toksin postupno je umješan s ostatkom hrane do količine od 1 mg/kg (Kubena i sur., 1993). Pilići su pojedinačno vagani i bez odabira podijeljeni u skupine po 40 životinja. Pokus se sastojao od četiri hranidbena tretmana: 1) kontrola sa 0 mg/kg DAS-a i 0 g/kg Mycosorba® u hrani; 2) skupina sa 0 mg/kg DAS-a i 1g/kg Mycosorb®-a; 3) skupina sa 1 mg/kg DAS-a i 0 g/kg Mycosorba®; i 4) skupina sa 1mg/kg DAS-a i 1 g/kg Mycosorba® u hrani. Tijekom trajanja pokusa pilići su vagani u tjednim razmacima i praćena je potrošnja hrane. Pokus je postavljen kao 2 x 2 faktorijelni plan sa tri ponavljanja, a za statističku obradu dobivenih rezultata korišten je autoregresivni model strukture varijanci.

### *Rezultati i razmatranje*

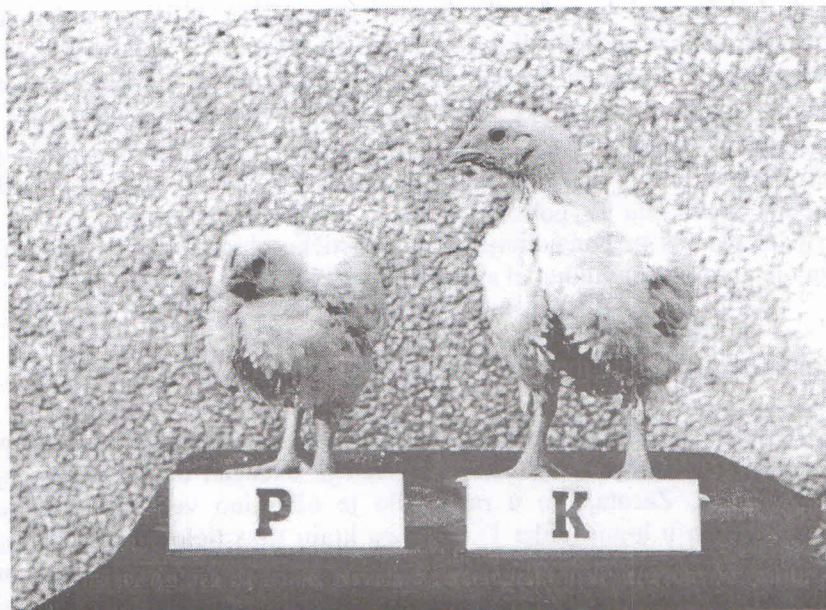
Rezultati istraživanja učinka EGM-a na tjelesnu masu pilića prikazani su tablicom 1. Iz predočenih rezultata očevidan je toksičan učinak primijenjene količine DAS-a. Zaostajanje u rastu bilo je očevidno već nakon 3 tjedna primjene toksina u hrani (slika 1) da bi na kraju tova tjelesna masa trovanih pilića bila za 17 % manja u usporedbi s kontrolnom skupinom. Odbijanje hrane i pad tjelesne mase jedno je od glavnih kliničkih obilježja trovanja triko-

tecenima. Burditt i sur. (1983) pokazali su kako ugradnja filtrata kulture *Fusarium roseum* koja sadrži 335 µg/ml DAS-a umanjuje ježnost za 77 %. Odbijanje hrane može nastati kao posljedica kaustičnog djelovanja DAS-a na sluznicu usne šupljine ali i zbog promjena u organoleptičkim svojstvima hrane zbog prisutnosti plijesni i toksina u hrani. Zaostajanje u rastu i pad tjelesne mase opisuju i Ademoyero i Hamilton (1991) u pilića nakon 3 tjedna trovanja s 1-2 mg/kg DAS-a u hrani.

Tablica 1. - UČINAK ESTERIFICIRANOG GLUKOMANANA (MYCOSORB®) NA TJELESNU MASU PILIĆA U TOVU

Tretman		Tjelesna masa (g)						Razlika od kontrole (%)
DAS (mg/kg)	Mycosorb (g/kg)	1 do 7	8 do 14	15 do 21	22 do 28	29 do 35	36 do 42	
0	0	129,3	330,8	653,9	927,9	1302,3	1680,6	0
0	1	133,1	352,7	650,3	992,3	1444,0	1793,6	6
1	0	126,4	320,6	568,6	688,7	1113,3	1374,3	-17
1	1	135,2	347,9	637,7	904,0	1340,6	1678,3	1

Slika 1. - ZAOSTAJANJE U RASTU PILIĆA NAKON 3 TJEDNA TROVANJA S 1 MG/KG DAS-A (P) PILIĆ IZ KONTROLNE SKUPINE (K).





Dodatak Mycosorba® u količini od 1 g/kg hrane u potpunosti je umanjio štetan učinak DAS-a, štoviše tjelesna masa trovanih pilića bila je za 1 % bolja od kontrolne skupine. Slične rezultate dobili smo mjereći prirast pilića tijekom tova. Pilići trovani DAS-om imali su za 19 % manji prirast od kontrolne skupine, a dodatak Mycosorba® umanjio je negativan učinak na 1 % (tablica 2).

Tablica 2. --UČINAK ESTERIFICIRANOG GLUKOMANANA (MYCOSORB®) NA PRIRAST PILIĆA U TOVU

Tretman		Prirast (g)						Razlika od kontrole (%)
DAS (mg/kg)	Mycosorb (g/kg)	1 do 7	8 do 14	15 do 21	22 do 28	29 do 35	36 do 42	
		dani						
0	0	88,0	201,5	322,1	274,0	374,4	378,3	0
0	1	91,9	219,6	297,5	342,0	451,6	355,6	7
1	0	85,2	194,2	247,0	286,8	257,9	261,0	-19
1	1	94,0	212,7	289,8	266,3	435,6	337,6	-1

Važno je istaknuti kako je dodatak Mycosorba® poboljšao tjelesnu masu (6 %) i prirast (7 %) zdravih pilića što je u suglasnosti s rezultatima ranijih istraživanja (Stanley i sur. 1993). Naime, kultura kvasca *S. cerevisiae* već se desetljećima koristi u obliku probiotika i dokazano je kako pridonosi boljem iskorištenju hrane, poboljšava rast, stimulira brojne metaboličke procese u organizmu, a djeluje i kao imunomodulator.

Dosadašnja istraživanja preventivnih mjera u sprečavanju pojave mikotoksikoza uglavnom su se bavila sprečavanjem aflatoksikoze upotrebom različitih vrsta aluminosilikata. Iako posjeduju veliku sposobnost vezanja aflatoksina (Phillips i sur., 1988), zaštitni učinak mineralnih glina vrlo slabo je izražen prema ostalim mikotoksinima, a osobito trikotecenima. Istraživanja Kubene i sur. (1993) pokazala su kako dodatak 0,5 % aluminosilikata nije ni najmanje ublažio toksični učinak 5 mg/kg DAS-a u hrani za perad.

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem pokazuju kako se dugotrajna primjena DAS-a u količini od 1 mg/kg štetno odražava na tjelesnu masu i prirast tovnih pilića. Dodatak EGM-a učinkovito je umanjio njegov štetan učinak te značajno popravio tjelesnu masu i prirast zdravih pilića. S obzirom da su fuzarijski mikotoksini najznačajniji toksini u našoj stočarskoj proizvodnji, pažnju valja usmjeriti učinkovitom načinu sprečavanja njihovog štetnog djelovanja.

Temeljem navednih rezultata može se zaključiti kako primijenjena količina EGM (1 g/kg) učinkovito veže DAS u probavnom sustavu pilića, sprečava njegovu resorpciju i toksični učinak, pa se stoga istraženi pripravak može

smatrati učinkovitim rješenjem u sprečavanju toksikoza uzrokovanih trikotecenskim mikotoksinima.

### Zahvala

Autori zahvaljuju N. Fuchsu dr. vet. med. (Alltech Biotehnologija d.o.o) i dr. sc. P. Springu (Alltech Inc.) na pruženoj pomoći u ostvarivanju istraživanja, čije smo djelomične rezultate prikazali u ovom radu.

### LITERATURA

1. Ademoyero, A., P. B. Hamilton (1989): Influence of degree of acetylation of scirpenol mycotoxins on feed refusal by chickens. *Poultry Sci.* 68, 854-856.
2. Ademoyero, A., P. B. Hamilton (1991): Mouth lesions in broiler chickens caused by scirpenol mycotoxins. *Poultry Sci.* 70, 2082-2089.
3. CAST (1989): Mycotoxins, economic and health risk. Rep. 116. 1989.
4. Devegowda, G. (2000): Shielding the consumer from the threat of mycotoxin contamination. Proceedings of Alltech's 14<sup>th</sup> European, Middle eastern and African lecture tour. 21-36.
5. Evans, J., K. A. Dawson (2000): The ability of Mycosorb to bind toxins present in endophyte-infected tall fescue. U: Lyons, T.P., K.A. Jacques (ured.): *Biotechnology in the feed industry*. Proceedings of Alltech's sixteenth annual symposium. Nottingham University Press. 409-422.
6. Gareis, M., J. Bauer, C. Enders, B. Gedek (1989): Contamination of cereals and feed with *Fusarium* mycotoxins in European countries. U: Chelkowski, J. (ured.): *Fusarium mycotoxins, taxonomy and pathogenicity*. Vol. 2. Elsevier 441-472.
7. Kubena, L. F., R. B. Harvey, W. E. Huff, M. H. Elissade, A. G. Yersin, T. D. Phillips, G. E. Rottinghaus (1993): Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce toxicity of aflatoxin and diacetoxyscirpenol. *Poultry Sci.* 72, 51-59.
8. Kubena, L. F., R. B. Harvey, W. E. Huff, D. E. Corrier, T. D. Phillips, G. E. Rottinghaus (1990): Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin. *Poultry Sci.* 69, 1078-1086.
9. Nijs, M. de., H. P. van Egmond, F. M. Rombouts, S. H. W. Notermans (1997): Identification of hazardous *Fusarium* secondary metabolites occurring in food raw materials. *J. Food Safety* 17, 161-191.
10. Parkhurst, C. R., P. B. Hamilton, A. A. Ademoyero (1992): Abnormal faethering of chicks caused by scirpenol mycotoxins differing in degree of acetilation. *Poultry Sci.* 71, 833-837.
11. Pavičić, Perica, Vlasta Brlek, Ankica Nemanič (1999): Učestalost fuzarijskih mikotoksina u krmnim smjesama, 1989 - 1998. *Krmiva* 41 (4) 183-189.
12. Phillips, T. D., L. F. Kubena, R. B. Harvey, D. R. Taylor, N. D. Heidelbaugh (1988): Hydrated sodium calcium aluminosilicate: A high affinity sorbent for aflatoxin. *Poultry Sci.* 67, 243-247.
13. Raju, M. V. L. N., G. Devegowda (1999): Influence of modified mannanoligosaccharide on broilers exposed to individual and combined mycotoxicosis of aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin. *Poultry Sci.* 78 (Suppl. 1) 52.

14. Raju, M. V. L. N., G. Devegowda (2000): Influence of esterified-glucomannan on performance and organ morphology, serum biochemistry and haematology in broilers exposed to individual and combined mycotoxicosis (aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin). *British Poultry Sci.* 41, 640-650.
15. Ramos, A. J., J. Fink-Gremmels, E. Hernandez (1996): Prevention of toxic effects of mycotoxins by means of nonnutritive adsorbent compounds. *J. Food Prot.* 59 (6) 631-641.
16. Stanley, V. G., R. O. S. Woldesnebet, D. H. Hutchinson (1993): The use of *Saccharomyces cerevisiae* to suppress the effects of aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.* 72, 1867-1872.

#### THE INFLUENCE OF ESTERIFIED GLUCOMANNAN (MYCOSORB®) ON PERFORMANCE PARAMETERS OF BROILER CHICKENS

##### Summary

The present study was conducted to determine the ability of esterified glucomannan (EGM) to reduce the toxicity of diacetoxyscirpenol (DAS) in broiler chickens. Two dietary inclusion rates of DAS (0 and 1 mg/kg) and EGM (0 and 1 g/kg) were tested in a 2 x 2 factorial manner on a total of 480 broiler chickens from 1 to 42 d of age. When compared to control the DAS treatment had significantly decreased body weight (17 %) and BW gain (19 %). The addition of EGM significantly reduced effects of DAS. The addition of EGM to the DAS free diet increased body weight (6 %) and BW gain (7 %). These results suggest that EGM addition effectively diminished the negative effects of DAS on the values investigated in this study.

Key words: esterified glucomannan, diacetoxyscirpenol (DAS), broiler chickens

Primljeno: 1. 6. 2001.