

UDK: 637.12+661.183.1
Originalni naučni rad

UTICAJ MINERALNOG ADSORBENTA „MINAZEL“ NA SMANJENJE REZIDUA ZEARALENONA I NJEGOVIH METABOLITA U MLEKU KRAVA

*S. Nešić, G. Grubić, M. Adamović, Aleksandra Bočarov-Stančić,
Aleksandra Daković**

Izvod: U radu su prikazani rezultati korišćenja adsorbenta mikotoksina - Minazel, preparata na bazi prirodnog zeolita, u prevenciji mikotoksikoza i sprečavanju prelaska (akumuliranja) zearalenona i njegovih metabolita u mleku krava. Mikotoksikološkim analizama mleka utvrđeno je da je prisustvo zearalenona u mleku (0,053; 0,019 i 0,004 mg/kg) opadalo sa povećanjem količine Minazela u koncentratu (0; 0,2; 0,5), što uz ostvareno povećanje proizvodnje mleka opravdava njegovo korišćenje.

Ključne reči: krave, mleko, zearalenon, Minazel.

Uvod

Savremena laboratorijska oprema i ovladavanje metodama za dokazivanje mikotoksina, doprineli su boljoj kontroli namirnica biljnog i životinjskog porekla. Tako je dokazano, da većina hraniva koja se koriste u ishrani krava mogu biti, u većoj ili manjoj meri kontaminirana različitim mikotoksinima. Posledice ishrane ovakvim hranivima su smanjeno konzumiranje hrane, povećan broj abortusa i embrionalne smrti, opadanje procenta koncepcije, smanjenje količine mleka, pojava rezidua mikotoksina i njihovih derivata u mleko krava.

S obzirom na činjenicu, da je mleko primarni proizvod u ishrani ljudi, a posebno dece, kontrola mikotoksikološke ispravnosti ove namirnice je od izuzetnog značaja.

Nastojanja da se problem mikotoksina reši putem bioloških, fizičkih ili hemijskih sredstava do sada nisu dala određene rezultate. Veterinarska medicina takođe neposедуje

* Mr Srdan Nešić, istraživač saradnik, Patentkomerc, Beograd, prof. dr Goran Grubić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd, dr Milan Adamović, naučni savetnik, dr Aleksandra Daković, naučni saradnik, ITNMS Beograd, dr Aleksandr Bočarov Stančić, naučni saradnik, Bio-Ekološki Centar, Zrenjanin.

adekvatan lek za borbu protiv mikotoksikoza. Savremeni pristup sprečavanju dejstva mikotoksina je baziran na korišćenju efikasnih adsorbenata koji se dodaju stočnoj hrani u određenoj koncentraciji.

Zato je cilj ovog istraživanja bio mogućnost korišćenja adsorbenta mikotoksina - Minazel, preparata na bazi prirodnog zeolita (proizvod ITNMS, Beograd), u prevenciji mikotoksikoza i sprečavanju prelaska zearalenona i njegovih metabolita u mleko krava.

Materijal i metod rada

Ogled je izveden na 60 krava evropske crno-bele rase sa različitim udelom HF gena, podeljenih u pet grupa sa po 12 krava u svakoj grupi. Na nivou grupa krave su bile ujednačene po delu HF gena, fazi laktacije i količini mleka. Princip izvođenja ogleda je potpuno slučajan plan. Ogled je trajao 120 dana.

Kukuruz koji je bio uključen u smešu koncentrata bio je prirodno kontaminiran zearalenonom u količini od 8 mg/kg.

Prva grupa krava (A) hranjena je kabastim i koncentrovanim hranivima koja nisu bila kontaminirana zearalenonom, bez dodavanja Minazela u koncentrat.

Druga grupa krava (B) dobijala je takođe kabasta i koncentrovana hraniva koja nisu bila kontaminirana zearalenonom, uz dodatak 0,2% Minazela u smeši koncentrata.

Treća grupa krava (C) hranjena je kabastim hranivima koja nisu bila kontaminirana zearalenonom, uz korišćenje koncentrata u kome je dokazano prisustvo zearalenona i u koji nije dodavan Minazel.

Četvrta grupa krava (D) hranjena je kabastim hranivima koja nisu bila kontaminirana zearalenonom, uz korišćenje koncentrata u kome je dokazano prisustvo zearalenona i u koji je bio dodat Minazel u količini od 0,2%.

Peta grupa krava (E) dobijala je kabasta hraniva koja nisu bila kontaminirana zearalenonom, uz korišćenje koncentrata u kome je dokazano prisustvo zearalenona i u koji je bio dodat Minazel u količini od 0,5%. Količina zearalenona u koncentratu i količina konzumiranog toksina data je u tabeli 1.

Tab. 1. Sadržaj zearalenona u koncentratu i količina konzumiranog toksina

Parametri	Grupa krava				
	A	B	C	D	E
Konc. mikotoksina u koncentratu, mg	0,00	0,00	2,55	2,40	2,33
Količina koncentrata po grlu dnevno, kg	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Prosečno dnevno mikotoksina po grlu, mg	0,00	0,00	10,20	9,60	9,32
Ukupno mikotoksina po grlu, mg	0,00	0,00	1224	1152	1118

Rezultati ispitivanja

Rezultati ostvarene prosečne dnevne količine namuženog i na 4% MKM, kao i prosečan sadržaj i količina najbitnijih satojaka mleka prikazani su u tabeli 2.

Tab. 2. Prosečna dnevna količina i hemijski sastav mleka

Parametri	Grupa krava				
	A	B	C	D	E
Količina mleka, kg	22,48	23,44	21,85	22,12	23,54
Indeks	100,00	104,27	97,20	98,40	104,72
Količina mleka, kg	-	-	21,85	22,12	23,54
Indeks	-	-	100,00	101,24	107,73
4% MKM, kg/dan	20,18	21,09	19,17	19,86	20,72
Indeks	100,00	104,51	94,99	98,41	102,67
Mlečna mast, %	3,32	3,33	3,18	3,32	3,20
Mlečna mast, kg	0,746	0,781	0,695	0,734	0,753
Proteini, %	3,09	3,08	3,01	3,11	2,97
Proteini, kg	0,695	0,722	0,658	0,688	0,699

Najveća prosečna dnevna količina mleka od 23,54 kg ostvarena je u grupi krava (E) koja je uz kontaminiranu hranu dobijala 0,5% Minazela. Ostvarena veća količina mleka u ovoj grupi krava u odnosu na ostale grupe je rezultat korišćenja optimalne doze (0,5%) Minazela, koji je u određenom procentu adsorbovao prisutne toksine u hrani i stvorio uslove za ispoljavanje navedene količine mleka.

U grupi krava (B) koja je hranjena nekontaminiranim hranivima uz dodatak 0,2% Minazela ostvarena je nešto manja količina mleka (23,44 kg) u odnosu na grupu E.

U grupi (A) koja je dobijala nekontaminirana hraniva i bez dodavanja Minazela ostvarena je količina mleka od 22,48 kg, a u grupi (D) koja je uz kontaminiranu hranu dobijala 0,2% Minazela 22,12 kg. Ovde se sada jasno uočava da 0,2% Minazela nije bilo dovoljno da adsorbuje toksine i stvori uslove za veću količinu mleka.

Najmanju količinu mleka (21,85) dala je grupa krava (C) koja je hranjena kontaminiranim hranivima bez dodavanja Minazela.

U pogledu ostvarene količine mleka, između posmatranih grupa nije bilo statističke značajnosti.

Prema redosledu tretmana A : B : C : D : E proizvodnja 4% MKM iznosila je 20,18 : 21,09 : 19,17 : 19,86 : 20,72 kg, te možemo zaključiti da je grupa (B) koja je dobijala nekontaminirana hraniva uz dodatak 0,2% Minazela zahvaljujući većem % mlečne masti u odnosu na grupu E, ostvarila veću količinu 4% MKM.

Rezultati mikotoksikoloških analiza mleka

Mikotoksikološkim analizama mleka utvrđeno je prisustvo mikotoksina (zearalenona) u svim grupama (C, D i E) krava koje su tokom perioda istraživanja dobijale koncentrat kontaminiran zearalenonom, a vrednosti ovih analiza su prikazane u tabeli 3.

Iz tabele 3, se može videti da je prvo izlučivanje zearalenona u mleku krava za beleženo u II nedelji ogleada, odnosno nakon 168 h od početka istraživanja.

Na osnovu dobijenih rezultata mikotoksikoloških analiza mleka, evidentno je da ukoliko zearalenona ima u hranivima za krave u laktaciji, on se u određenoj količini iz-

lučuje u mleko. Međutim, iz tabele se vidi da izlučivanje zearalenona nije konstantno već povremeno, odnosno da između dva perioda izlučivanja postoji period od nekoliko nedelja kada se analizama ovaj toksin nije mogao dokazati. Kako je napred navedeno, moguće je da su u tom periodu koncentracije bile toliko male da se nisu mogle ustanoviti, jer kako se vidi iz tabele, nakon pojavljivanja u mleku koncentracija zearalenona raste do određene vrednosti, a zatim vrednost opada i toksin nestaje (odnosno analizama nije dokazan).

Tab. 3. Koncentracija mikotoksina (zearalenona) u mleku krava, mg/kg

Nedelja ogleđa	Grupa krava				
	A	B	C	D	E
I	-	-	-	-	-
II	-	-	0,072	0,012	0,000
III	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-
VI	-	-	-	-	-
VII	-	-	-	-	-
VIII	-	-	0,096	0,032	0,000
IX	-	-	0,160	0,096	0,030
X	-	-	0,256	0,128	0,010
XI	-	-	0,192	0,064	0,032
XII	-	-	0,064	0,000	0,000
XIII	-	-	0,064	0,000	0,000
XIV	-	-	-	-	-
XV	-	-	-	-	-
XVI	-	-	-	-	-
XVII	-	-	-	-	-
Prosek	-	-	0,053	0,019	0,004

Posmatrajući grupe krava, zapaža se da su najveće vrednosti izlučenog zearalenona po nedeljama, dokazane u grupi (C) krava koja je dobijala zearalenon kroz hranu bez dodavanja Minazela, a maksimalna koncentracija je iznosila 0,256 mg/kg ili 2,51% od količine unete hranom. Takođe se vidi da je ovaj toksin prisutan u uzorcima mleka iz XII i XIII nedelje, što nije slučaj u ostalim grupama.

U poređenju sa grupom C, u grupi (D) koja je uz kontaminiranu hranu dobijala i 0,2% Minazela, posmatrano po nedeljama, dobijene vrednosti zearalenona su manje, a maksimalna koncentracija iznosi 0,128 mg/kg ili 1,33% od količine unete hranom. To dokazuje da je Minazel određenu količinu zearalenona adsorbovao u digestivnom traktu i time sprečio da se ovaj toksin u većim koncentracijama (kao u grupi C) izluči u mleko. Međutim, može se slobodno reći, da ova količina Minazela ipak nije dovoljna da u većem procentu eliminiše rezidue zearalenona u mleku.

U grupi (E) krava koja je uz kontaminiranu hranu dobijala i 0,5% Minazela analizama su dokazane najmanje vrednosti zearalenona, a njegovo prisustvo je utvrđeno sa-

mo u uzorcima mleka iz IX, X i XI nedelje ogleđa. Maksimalna koncentracija zearalenona u ovoj grupi bila je 0,032 mg/kg ili 0,34% od količine unete hranom. Dobijeni rezultati pokazuju da je korišćenje Minazela u količini od 0,5% u visokom procentu eliminisalo rezidue zearalenona u mleku krava.

Pravilnik o količinama pesticida, metala i metaloida, i drugih otrovnih supstancija, hemioterapeutika, anabolika i drugih supstancija u mleku i proizvodima od mleka (Sl. list, SRJ, 67/92) ne sadrži podatak o maksimalno dozvoljenim koncentracijama zearalenona i njegovih metabolita u mleku i proizvodima od mleka. Međutim, kako se vidi iz dobijenih rezultata istraživanja, da ukoliko su u hranivima za krave u laktaciji zastupljene čak i Pravilnikom dozvoljene koncentracije zearalenona (3 mg/ kg smeše koncentrata), on se izlučuje u mleko u dosta visokim koncentracijama, pa je potrebno strogo definisati maksimalno dozvoljene koncentracije ovog toksina u mleku i proizvodima od mleka.

Istraživanja koje je izveo *Hagler i sar.* (1980), takođe dokazuju da se zearalenon izlučuje u mleko krava, čime se potvrđuje ispravnost naših rezultata. *Hagler i sar.* (1980) su u izvedenom ogledu pratili izlučivanje zearalenona tokom 120 h, a uzorci mleka su analizirani svakih 12 h. Ustanovljeno je da je zearalenon dokazan nakon 96 h od momenta konzumiranja hranom, ali koncentracije su bile u tragovima, kao i 108 h i 120 h. Pošto je ogled završen sa ovim rezultatima, može se reći da naša istraživanja predstavljaju sledeći korak u razmatranju ove problematike, s obzirom na činjenicu da je nakon 168 h trajanja ogleđa dokazano prisustvo zearalenona u mleku u količini od 0,072 mg/kg (grupa bez Minazela). Prema tome, potrebno je određeno vreme da se toksin na izvestan način akumulira u organizmu i da se tek tada može očekivati njegovo izlučivanje mlekom.

Robison i sar. (1989) su pratili izlučivanje T-2 toksina u mleko krava tokom 12 dana i dobili sledeće rezultate: 2 dan (0,043 mg/kg); 4 dan (0,000 mg/kg); 5 dan (0,160 mg/kg); 8 dan (0,000 mg/kg); 10 dan (0,040 mg/kg); 12 dan (0,030 mg/kg). Dobijene vrednosti pokazuju da se T-2 toksin nije mogao dokazati u svakom uzorku mleka, kao i da je tokom ogleđa zabeležena akumulacija toksina u mleku, a zatim opadanje koncentracije, što je identično rezultatima koji su dobijeni u ovom ogledu, ali sa zearalenonom.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja Minazela u prevenciji štetnih efekata zearalenona u obrocima krave u laktaciji mogu se izvesti sledeći zaključci:

Najveća količina namuženog mleka ostvarena je u grupi E - 23,54 kg/dan, a najmanja u grupi C - 21,85 kg, dok je najveća količina 4% MKM ostvarena u grupi B - 21,09 kg/dan, a najmanja takođe u grupi C - 19,17 kg/dan.

Najveći prosečan sadržaj mlečne masti dokazan je u grupi B - 3,33%, a najmanji u grupi C - 3,18%.

Prosečan sadržaj proteina mleka bio je najveći u grupi D - 3,11%, a najmanji u grupi E - 2,97%.

Mikotoksikološkim analizama mleka u grupama C, D i E utvrđeno je prosečno prisustvo zearalenona u količini od 0,053; 0,019 i 0,004 mg/kg/dan.

Literatura

1. *Bočarov-Stančić, Aleksandra; Muntanola-Cvetković, M; Oberan, Lj. (1986):* Sposobnost raznih izolata *Fusarium graminearum* za biosintezu zearalenona pod određenim laboratorijskim uslovima. Posebno izdanje ANUBIH, LXXX, Odeljenje medicinskih nauka 12, 105-118.
2. *Hagler, W. M; Danko, Gy; Horvath, L; Palyusik, M; Mirocha, C. J. (1980):* Transmission of zearalenone and its metabolite into ruminant milk. *Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae*, Tomus 28 (2), 209-216.
3. Pravilnik o metodama uzoraka i metodama fizičkih, hemijskih i mikrobioloških analiza stočne hrane, 29/43, 449 (Sl. list SFRJ, br. 115/87).
4. Pravilnik o količinama pesticida, metala i metaloida, i drugih otrovnih supstancija, hemioterapeutika, anabolika i drugih supstancija u mleku i proizvodima od mleka (Sl. list, SRJ, 67/92).
5. *Robison, T. S; Mirocha, C. J; Kurtz, H. J; Behrens, J. C; Chi, M. S; Weaver, G. A; Nystrom, S. D. (1979):* *J. Dairy Sci.*, 62, 637.

UDC: 637.12+661.183.1
Original scientific paper

THE INFLUENCE OF MINERAL ADSORBENT "MINAZEL" ON THE REDUCTION OF RESIDUAL ZEARALENONE AND ITS METABOLITES IN COW'S MILK

*S. Nešić, G. Grubić, M. Adamović, Aleksandra Bočarov-Stančić,
Aleksandra Daković*

Summary

The results of the use of mineral adsorbent - Minazel, preparation based on the natural zeolite, in the prevention of mycotoxicoses and avoidance of zearalenone and its metabolites transfer into cow's milk were described in this paper. Using mineral adsorbent Minazel at the concentration of 0,5% of concentrate mixture the transfer of zearalenone from feeds to milk was prevented.

Key words: cows, milk, zearalenon, Minazel

* Srđan Nešić, M.Sc., Patentcomerc, Belgrade, Goran Grubić, Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade, Milan Adamović, Ph.D., Aleksandra Daković, Ph.D., ITNMS, Belgrade, Aleksandra Bočarov-Stančić, Ph.D., Bio-Ekological Centar, Zrenjanin, Yugoslavia.