

**UTICAJ MINERALNOG ADSORBENTA „MINAZEL” NA
SMANJENJE REZIDUA ZEARELENONA I NJегоVIH
METABOLITA U MLEKU KRAVA***
*THE INFLUENCE OF MINERAL ADSORBENT „MINAZEL” ON THE
REDUCTION OF RESIDUAL ZEARELENONE AND ITS METABOLITES
IN COW’S MILK*

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

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 mleko 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 / Introduction

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 kontaminisana 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.

* Rad primljen za štampu 7. 7. 2003. godine. Rad nije lektorisan.

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

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

Zato je cilj ovog istraživanja bio mogućnost korišćenja adsorbentata 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 metode rada / Material and methods

Ogled je izveden na 60 krava evropske crno-bele rase sa udelom HF gena, podeljenih u pet grupa sa po 12 krava u svakoj grupi. Na nivou grupa krave su bile ujednačene po udelu 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 kontaminisana zearalenonom, bez dodavanja Minazela u koncentrat.

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

Treća grupa krava (C) hranjena je kabastim hranivima koja nisu bila kontaminisana 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 kontaminisana zearalenonom, uz korišćenje koncentrata u kome je dokazano prisustvo zearalenona i u koji je bio dodat Minazela u količini od 0,2%.

Peta grupa krava (E) dobijala je kabasta hraniva koja nisu bila kontaminisana 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.

Tabela 1. Sadržaj zearalenona u koncentratu i količina konzumiranog toksina
Table 1. Zearalenone content in concentrate and amount of consumed toxin

Parametri / Parameters	Grupa krava / Cow group				
	A	B	C	D	E
Koncentracija mikotoksina u koncentratu, mg / Mycotoxin concentration in concentrate	0,00	0,00	2,55	2,40	2,33
Količina koncentrata po grlu dnevno, kg / Amount of concentrate per head daily	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Prosečno dnevno mikotoksina po grlu, mg / Average mycotoxin per head daily	0,00	0,00	10,20	9,60	9,32
Ukupno mikotoksina po grlu, mg / Total mycotoxin per head	0,00	0,00	1224	1152	1118

Rezultati / Results

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

Tabela 2. Prosečna dnevna količina i hemijski sastav mleka /
Table 2. Average daily amount and chemical composition of milk

Parametri / Parameters	Grupa krava / Cow group				
	A	B	C	D	E
Količina mleka, kg / Amount of milk	22,48	23,44	21,85	22,12	23,54
Indeks / Index	100,00	104,27	97,20	98,40	104,72
Količina mleka, kg / Amount of milk	-	-	21,85	22,12	23,54
Indeks / Index	-	-	100,00	101,24	107,73
4% MKM, kg/dan	20,18	21,09	19,17	19,86	20,72
Indeks / Index	100,00	104,51	94,99	98,41	102,67
Mlečna mast, % / Milk fat	3,32	3,33	3,18	3,32	3,20
Mlečna mast, kg / Milk fat	0,746	0,781	0,695	0,734	0,753
Proteini, % / Proteins	3,09	3,08	3,01	3,11	2,97
Proteini, kg / Proteins	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 adsorbirao prisutne toksine u hrani i stvorio uslove za ispoljavanje navedene količine mleka.

U grupi krava (B) koja je hranjena nekontaminisanim 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 nekontaminisana 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 adsorbira toksine i stvori uslove za veću količinu mleka.

Najmanju količinu mleka (21,85) dala je grupa krava (C) koja je hranjena kontaminisanim 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 nekontaminisana hraniva uz dodatak 0,2% Minazela zahvaljujući većem % mlečne masti u odnosu na grupu E, ostvarila veću količinu 4% MKM.

Rezultati mikotoksikoloških analiza mleka / Results of mycotoxicological analyses of milk

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

Iz tabele 3, se može videti da je prvo izlučivanje zearalenona u mleko krava zabeleženo u II nedelji oglada, 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 izlučuje 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).

Tabela 3. Koncentracija mikotoksina (zearalenona) u mleku krava, mg/kg /
Table 3. Mycotoxin (zearalenone) concentration in cow's milk

Nedelja oglada / Week of experiment	Grupa krava / Cow group				
	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 / Average	-	-	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 kontaminisanu 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 sprečava pojavljivanje rezidua zearalenona u mleku.

U grupi (E) krava koja je uz kontaminisanu hranu dobijala i 0,5% Minazela analizama su dokazane najmanje vrednosti zearalenona, a njegovo prisustvo je utvrđeno samo u uzorcima mleka iz IX, X i XI nedelje oglada. 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 oglada 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 oglada zabeležena akumulacija toksina u mleku, a zatim opadanje koncentracije, što je identično rezultatima koji su dobijeni u ovom ogledu, ali sa zearalenonom.

Zaključak / Conclusion

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 / References

1. Bočarov-Stančić, Aleksandra; Muntanola-Cvetković, M; Oberan, Lj.: Spособnost raznih izolata *Fusarium graminearum* za biosintezu zearalenona pod određenim laboratorijskim uslovima. Posebno izdanje ANUBIH, LXXX, Odeljenje medicinskih nauka 12, 105-118, 1986. - 2. Hagler W. M; Danko Gy; Horvath L; Palyusik M; Mirocha C. J.: Trans-mission of zearalenone and its metabolite into ruminant milk. Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae, Tomus 28, 2, 209-216, 1980. - 3. Pravilnik o metodama uzoraka i metodama fizičkih, hemijskih i mikrobioloških analiza stočne hrane, član 29/43, str. 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.: J. Dairy Sci., 62, 637, 1979.

ENGLISH

THE INFLUENCE OF MINERAL ADSORBENT „MINAZEL” ON THE REDUCTION OF RESIDUAL ZEARELENONE AND ITS METABOLITES IN COW ´S MILK

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

The results of the use of mineral adsorbent – Minazel, a preparation based on 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 in a concentration of 0.5% of concentrate mixture the transfer of zearalenone from feeds to milk was prevented.

Key words: cow, milk, zearalenone, Minazel

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АДСОРБЕНТА "МИНАЗЕЛ" НА СНИЖЕНИЕ
ОСТАТКА ЗЕАРАЛЕНОНА И ЕГО МЕТАБОЛИТОВ В МОЛОКЕ КОРОВ**

**С. Нешич, Г. Грубич, М. Адамович, Александра Бочаров-Станчич,
Александра Дакович**

В труде представлены результаты использования адсорбента микотоксина "Миназел", препарата на базе природного zeолита, для профилактики микотоксикозов и для предотвращения появления (накопления) зеареленона и его метаболитов в молоке коров. Микотоксикологическими анализами молока выявили, что содержание зеареленона в молоке (0,053; 0,019 и 0,004 мг/кг) снижалось по мере повышения содержания Миназела в концентрате (0; 0,2; 0,5), и при осуществленном росте производства молока - его применение обосновано.

Ключевые слова: коровы, молоко, зеареленон, "Миназел"