Ljubljana, 20. jan. 2012

# AFLATOKSINI V KRMI IN V MLEKU

Mikotoksini so strupene snovi, ki jih proizvajajo različne plesni. Raziskovalci so uspeli do sedaj določiti prek 300 različnih mikotoksinov, prvi med njimi je bil aflatoksin. Posledic večine od njih še ne poznamo. Mikotoksini v krmi škodijo zdravju živali, nekateri od njih pa se lahko prenesejo tudi v mleko in meso in s tem posredno škodijo tudi ljudem. Kljub temu, da vstopajo mikotoksini s pokvarjeno krmo v prehransko verigo, pa je njihov prispevek k celotni obremenitvi prebivalstva z mikotoksini majhen. Ljudje užijemo namreč z rastlinsko hrano bistveno več mikotoksinov kot s hrano živalskega izvora.

## Aflatoksini

Aflatoksine proizvajajo plesni iz rodu Aspergillus, predvsem Aspergillus flavus in Aspergillus parasiticus. Te plesni dobro uspevajo pri visoki vlažnosti (nad 80 %) in pri visokih temperaturah (nad 30 °C). Pri temperaturah pod 10 °C te plesni praviloma ne rastejo. Z aflatoksini so najbolj pogosto onesnažena krmila iz tropskih območij, predvsem arašidove tropine. Zelo pogosto jih najdemo tudi v koruzi, pa tudi v pšenici.

## Kontaminacija krme v skladiščih

Plesni iz rodu Aspergillus so predvsem skladiščne plesni. Največjo grožnjo predstavlja skladiščenje vlažnih žit. Najbolj učinkovito preprečimo njihovo rast s hitrim sušenjem žit do vlažnosti pod 14 %, še bolje pod 12 %. Med skladiščenjem moramo paziti, da se zrnje ponovno ne navlaži. Med drugim moramo paziti tudi na kondenzacijsko vodo, ki se lahko ob hladnem vremenu kondenzira na stenah neizoliranih silosov. Za plesnenje so še posebej dovzetna žita slabše kakovosti, če je prišlo med žetvijo, skladiščenjem in transportom do drobljenja in če je med zrnjem veliko prahu.

*Največje tveganje za onesnaženje krme z aflatoksini na kmetiji predstavlja skladiščenje vlažne krme.*

## Možnost kontaminacije žit in koruze med rastjo na poljih

Možnost za onesnaženje krme z aflatoksini v času rasti je v naših razmerah bistveno manjša kot na območjih s toplejšim podnebjem, v celoti pa je ne moremo izključiti. Na jugu Združenih držav Amerike je kontaminacija koruze z aflatoksini, ki jih proizvaja *Aspergillus flavus* reden pojav, občasno pa se prekoračene zgornje dovoljene meje aflatoksinov pojavijo tudi severneje. Leta 2003 so se s podobnimi težavami v večjem obsegu soočili tudi v sosednji Italiji. Ugotovili so, da je ob sušnih razmerah v času opraševanja koruze koncentracija spor te plesni v zraku povečana in s tem se poveča tudi možnost okužbe. Sušne razmere in drugi stresni dejavniki, kot je slaba oskrba rastlin z dušikom, povzročijo, da proizvaja plesen več aflatoksinov kot v običajnih razmerah. V primeru, da se *Aspergillus flavus* razvije že na rastoči koruzi je pomembno, da z žetvijo ne odlašamo predolgo. Koruzo je treba požeti čim prej in jo posušiti ali silirati.

**Ali aflatoksini lahko nastanejo pri plesnenju silaže?**

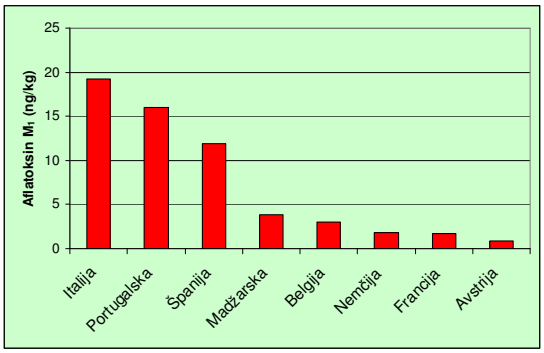
Plesni iz rodu *Aspergillus* lahko rastejo tudi v silaži, s tem da gre predvsem za *Aspergillus fumigatus*, ki ne proizvaja aflatoksinov. Med siliranjem krme torej ne pričakujemo bistvenega povečanja vsebnosti aflatoksinov v krmi. Ugotovili so sicer, da se na robovih silosa, kjer pride do kvarjenje silaže, vsebnost aflatoksina $B_1$ poveča, povečanje pa ni bilo tako veliko, da bi lahko imelo praktične posledice.

**Škodljivost aflatoksinov za govedo**

Vampovi mikroorganizmi razgrajujejo številne mikotoksine, pri razgradnji aflatoksinov pa so dokaj neučinkoviti. Zaradi tega velja za aflatoksine pri prežvekovalcih podoben prag škodljivosti, kot pri neprežvekovalcih. Akutna zastrupitev z aflatoksini povzroča močne poškodbe jeter, ki lahko pripelje do krvavitev. Zastrupitev se lahko konča s poginom. Kronične zastrupitve se kažejo v zavračanju krme, počasnejši rasti, manjši mlečnosti in apatičnosti. Dlaka postane groba in izgubi lesk. Posledice zastrupitev se kažejo tudi v nenormalnem pojatvenem ciklusu in zvrgavanjih. Poleg tega aflatoksini zmanjšujejo imunsko odpornost živali. Poveča se tveganje za bakterijske okužbe.

**Prenos aflatoksinov v mleko**

Aflatoksini v krmi lahko posredno škodujejo tudi ljudem. Aflatoksin $B_1$, ki se hitro resorbira v prebavnem traktu, se v jetrih pretvori v aflatoksin $M_1$, ta pa se izloča z urinom in mlekom. Po grobih ocenah se v mleku pojavi 2 do 5 % presnovkov zaužitega aflatoksina $B_1$. Aflatoksini so med najmočnejšimi naravnimi rakotvornimi snovmi. Povzročajo raka na jetrih. S krmljenjem krme, ki je onesnažena z aflatoksini torej ne ogrožamo le zdravja živali, temveč tudi zdravje ljudi, ki uživajo mleko in mlečne izdelke. Aflatoksin $M_1$ je zelo obstojen in se med pasterizacijo mleka in v procesu proizvodnje mlečnih izdelkov ne razgradi. Toksin je vezan na kazein. Pri proizvodnji sira se zaradi tega njegova koncentracija praviloma poveča, saj se ga s sirotko izloči le malo.




*Kontaminacija mleka z aflatoksinom M1 v nekaterih evropskih državah v obdobju 1998-2004. Rezultati kažejo, da imajo težave predvsem v sredozemskih državah (vir: Pinelli in sod., 2005).*

**Rezultati dosedanjih analiz aflatoksinov v krmi in mleku pri nas in drugje**

Rezultati analiz krme, ki so jih v preteklih letih opravili na Inštitutu za higieno in patologijo prehrane živali Veterinarske fakultete kažejo, da so koncentracije aflatoksinov v slovenski krmi razmeroma majhne in ne predstavljajo tveganja za zdravje živali, niti tveganja, da bi prek živil živalskega izvora ogrožale ljudi. To so do sedaj potrjevali tudi rezultati analiz aflatoksina $M_1$ v mleku. K ugodnim rezultatom nedvomno prispeva tudi naše podnebje, ki pa se žal spreminja. Rezultati analiz kažejo, da so vsebnosti aflatoksina $M_1$ v mleku v sredozemskih državah približno 3 do 5 krat večje kot v državah osrednje Evrope. Kljub na splošno ugodnemu stanju moramo na kmetiji izvesti vse ukrepe za izločitev tveganja, saj lahko kontaminirana krma onesnaži mleko z zdravju škodljivim aflatoksinom $M_1$.

Jože VERBIČ
Kmetijski inštitut Slovenije