

Ostatci biološki štetnih tvari u mlijeku

Nevijo Zdolec, Mirza Hadžiosmanović, Lidija Kozačinski, Željka Cvrtila,
Ivana Filipović

Stručni rad – Professional paper

UDK: 637.04

Sažetak

Različita kemijska sredstva primjenjuju se duž cijelog lanca proizvodnje mlijeka i mliječnih proizvoda. Proizvodnju stočne hrane prati upotreba pesticida koji u određenim okolnostima zaostaju u okolišu, preko krmiva dospijevaju u životinje, njihove proizvode i konačno u konzumenta. Način pripreme i uskladištenja stočne hrane također utječe na zdravstvenu ispravnost mlijeka u smislu ulaska mikotoksina u prehrambeni lanac. Kemijska sredstva svakodnevno se koriste i na farmama mliječnih krava u obliku detergenata i dezinficijensa čiji su ostatci u mlijeku posljedica nepravilnosti u primjeni, doziranju ili ispiranju. Osim spomenutih tvari, za ocjenu zdravstvene ispravnosti mlijeka značajna je (ne)kontrolirana primjena veterinarskih lijekova. U tom smislu najvažniju skupinu lijekova predstavljaju antibakterijski preparati (liječenje mastitisa). Stručnom primjenom preparata i poštivanjem karencije mogu se izbjeći nepoželjne posljedice, poput alergijskih reakcija ljudi, pojave rezistentnih sojeva bakterija ili pak nepovoljnog utjecaja na fermentaciju mikrobnih kultura. Usklađivanjem hrvatske legislative s propisima Europske unije postavljeni su okviri najviših dopuštenih količina štetnih tvari te način praćenja i uzimanja uzoraka radi službene kontrole biorezidua u namirnicama životinjskog podrijetla.

Ključne riječi: rezidua, mlijeko, legislativa, sigurnost hrane

Uvod

Ocjena zdravstvene ispravnosti mlijeka kompleksan je pojam koji obuhvaća, između ostalog, i nalaz različitih štetnih tvari kemijskog podrijetla čija primjena u intenzivnoj stočarskoj proizvodnji ponekad rezultira i neželjenim posljedicama. Najznačajniji putevi kemijskog onečišćenja mlijeka je upotreba veterinarskih lijekova u terapijske svrhe, njihov dodatak stočnoj hrani, upotreba kemijskih sredstava u zaštiti bilja, suzbijanju nametnika, pri pranju i dezinfekciji vimena i opreme za mužnju. Najvažnije skupine kemijskih rezidua su antibiotici, antiparazitici, hormoni i hormonima slične

tvori, potom poliklorirani bifenili, mikotoksini (aflatoksini), nitrozamini, teške kovine (kadmij, olovo) i pesticidi (Hadžiosmanović i sur., 2002.).

Propisi međunarodnih organizacija sve su rigorozniji u svojim standardima za mlijeko i mliječne proizvode (Hadžiosmanović, 1995.; 1997.; Hadžiosmanović i Kozačinski, 2004.). Problematika rezidua biološki djelatnih tvari u mlijeku i mliječnim proizvodima obuhvaćena je nizom propisa koji su postupno prilagođavani regulativi Europske Unije. Uz temeljne postavke Zakona o hrani (NN RH br. 117/03.; 130/03.; 48/04.) te Zakona o veterinarstvu (NN RH br. 70/97.; 105/01.; 172/03.), najviše dopuštene količine biorezidua u mlijeku i mliječnim proizvodima propisane su Pravilnikom o količinama pesticida, toksina, mikotoksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće upotrebe (NN RH br. 46/94., 45/98., 11/01., 39/03.), Pravilnikom o toksinima, metaloidima te drugim štetnim tvarima koji se mogu nalaziti u hrani (NN RH br. 16/05.), te Pravilnikom o najvišim dopuštenim količinama ostataka veterinarskih lijekova u hrani (NN RH br. 29/05.). Nadalje, Pravilnikom o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja te proizvoda životinjskog podrijetla (NN RH br. 53/91.), Pravilnikom o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (NN RH br. 122/00.) te Pravilnikom o mjerama za monitoring određenih tvari i njihovih rezidua u živim životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla (NN RH br. 118/04.) reguliran je i način kontrole i nadzora biorezidua. Prateći opći trend prilagođavanja legislativi Europske unije, uviđamo da hrvatski propisi o bioreziduama nisu iznimka, što je još jedan korak dalje za svrsishodnu i djelotvornu zaštitu zdravlja potrošača.

Pesticidi i mikotoksini

Pesticidi su kemijska i mikrobiološka sredstva koja se upotrebljavaju za suzbijanje uzročnika biljnih bolesti, štetnih insekata, grinja, stonoga, puževa, nematoda i glodavaca, za suzbijanje korova ili za reguliranje rasta biljaka. Osim u zaštiti bilja upotrebljavaju se i za uništavanje insekata i drugih organizama koji prenose uzročnike zaraznih bolesti na ljude i životinje te raznih molestanata i parazita ljudi i životinja (Srebočan, 1996.).

U mlijeku i mliječnim proizvodima najčešće se (od svih pesticida) mogu naći insekticidi, skupina pesticida namijenjena suzbijanju insekata i ektoparazita (Hadžiosmanović i sur., 2002.). Naime, primjenom insekticida u zaštiti bilja uvijek je moguće zaostajanje tih tvari na biljkama koje će se kasnije koristiti u hranidbi životinja. U organizmu životinje

insekticidi najčešće pokazuju toksično djelovanje putem kroničnih promjena koje sustavno slabe obrambene snage pa životinje postaju sve neotpornije prema drugim uzročnicima bolesti. Pored navedenog, bitno je naglasiti da se insekticidi izlučuju mlijekom a konzumiranjem takvog mlijeka završe u organizmu čovjeka. Mliječna mast sastojak je mlijeka za koji se vežu insekticidi, pa se veće količine tih štetnih tvari mogu pronaći u mliječnim proizvodima s većim udjelom masti (maslac, masni sirevi). Radi sprječavanja zaostajanja insekticida i drugih pesticida na poljoprivrednim površinama i kulturama treba se pridržavati uputa proizvođača o načinu primjene, doziranju i posebno vremenu koje treba proći od primjene pesticida do hranidbe životinja tretiranim krmivima.

U onečišćenja stočne hrane koja posredno mogu ugroziti zdravlje ljudi, pored pesticida spadaju i mikotoksini. Mikotoksini se, slično pesticidima i teškim kovinama, provlače kroz cijeli lanac poljoprivredne proizvodnje: od poljoprivrednih kultura preko životinja i njihovih proizvoda, pa do zadnje karike – čovjeka. Najveći javnozdravstveni značaj imaju aflatoksini, posebno hepatotoksični i kancerogeni aflatoxin B₁ koji se transformira u M₁ i koji se izlučuje mlijekom. U pogledu smanjenja rizika od pojave mikotoksina u animalnim namirnicama a time i opasnosti po zdravlje ljudi, najvažnija je primjena suvremenih načela u primarnoj proizvodnji hrane počevši od pravilne pripreme i skladištenja stočne hrane pa do sustavne kontrole prisutnosti mikotoksina u stočnoj hrani i namirnicama životinjskog podrijetla (Hadži-osmanović, 1994.; Caloni i De Angelis, 2004.; Laciakova i sur., 2005.).

Veterinarski lijekovi

Proizvodnja zdravstveno ispravnog mlijeka ovisna je, između ostalog, i o zaštiti zdravlja proizvodnih životinja što uključuje i upotrebu različitih veterinarskih lijekova i ljekovitih dodataka. U okviru suvremenih koncepcija u proizvodnji mlijeka važna je kontrola rezidua u pogonima prerađivačke industrije jer se može spriječiti ulaz kontaminirane sirovine, no temelj sigurnosti mlijeka, s obzirom na rezidue, jeste nadzor prometa i primjene veterinarskih lijekova na mjestu proizvodnje životinja. Stoga je zaštita zdravlja potrošača od štetnih ostataka u namirnicama moguća jedino u uvjetima potpune suradnje uzgajivača životinja, veterinaru i inspekcijских službi (Zdolec, 2005.)

Osim zaštite zdravlja životinja i drugih djelatnosti, veterinarstvo obuhvaća i osiguravanje zdravstveno ispravnih namirnica životinjskog podrijetla, što u

ovom slučaju podrazumijeva sustavnu kontrolu i nadzor prometa i primjene lijekova, te kontrolu njihovih ostataka u mlijeku i mliječnim proizvodima. Usljed moguće zloupotrebe, tj. neovlaštenog posjedovanja i primjene farmakološki aktivnih tvari na životinjama, moguće su i štetne posljedice ne samo po zdravlje životinja već i ljudi. U tom smislu nastali problemi mogu biti dvostruki:

1. gospodarski - Umjesto poboljšanja zdravlja i vraćanja proizvodnih sposobnosti životinja na poželjnu razinu, nastaje suprotan učinak, a razlog je u krivoj terapiji, pogrešnom izboru antibakterijskog lijeka (ili nije bio ni potreban), krivoj dozi, trajanju terapije itd. Na to se nadovezuju i gubitci zbog zdravstvene neispravnosti proizvoda tretiranih životinja (klanje bolesnih životinja; karencija). Pored navedenog, ostatci antibakterijskih lijekova u animalnim namirnicama utječu i na tehnološke procese u prehrambenoj industriji, pa nastaju velike štete posebice u proizvodnji fermentiranih namirnica (Raccach i sur., 1985.).

2. javnozdravstveni - Budući da su pojedine bakterije uzročnici bolesti i životinja i ljudi, pojava rezistencije štetit će i jednima i drugima. To ujedno znači da bi životinjama aplikacijom antibiotika "naslijepo", nekad djelotvoran antibiotik prema izvjesnom zajedničkom uzročniku, mogao vremenom postati nedjelotvoran. Uz rezistenciju, drugi javnozdravstveni problem je pojava ostataka antibakterijskih lijekova u hrani zbog izravne štetnosti na zdravlje ljudi (Hadžiosmanović i sur., 2003.).

Najviše dopuštene količine štetnih tvari u mlijeku

Propisi u RH koji reguliraju vrste i najviše dopuštene količine ostataka biološki djelatnih tvari doživjeli su u posljednje vrijeme nekoliko preinaka, sukladno trendovima prilagođavanja legislativi Europske unije. Donedavno važeći Pravilnik o količinama pesticida, toksina, mikotoksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće upotrebe (NN RH br. 46/94., 45/98., 11/01. i 39/03.) nije bio sveobuhvatan ni dovoljno precizan, posebno u dijelu koji se odnosi na ostatke veterinarskih lijekova (Sapunar-Postružnik i Bažulić, 2004.).

Na temelju Zakona o hrani (NN RH br. 117/03., 130/03. i 48/04.) donesen je Pravilnik o toksinima, metaloidima te drugim štetnim tvarima koje mogu biti u hrani (NN RH br. 16/05.), a kojima su obuhvaćeni mikotoksini, biotoksini, metali i metaloidi, poliklorirani bifenili, dioksini, poliklorirani

bifenili slični dioksinima, nitrati, 3-monokloropropan -1,2-diol (3-MCPD), akumulirana radioaktivnost (u obliku Ce^{134} i Ce^{137}), histamin i benz(a)piren (tablica 1). Navedeni Pravilnik definira štetnu tvar kao biološku, kemijsku i fizikalnu tvar štetnu za zdravlje ljudi, koja nije namjerno dodana hrani, a čija je prisutnost u hrani posljedica postupaka tijekom proizvodnje, prerade, pripreme, tretiranja, pakiranja, transporta ili skladištenja te hrane ili je posljedica okolišnog zagađenja. U skladu s tom definicijom, poznavajući kompleksnost proizvodnje zdravstveno ispravne hrane, posebno proizvodnje mlijeka i mliječnih proizvoda, uočava se i velika mogućnost kontaminacije štetnim tvarima (Zdolec i sur., 2004.).

Nadalje, Pravilnikom o najvišim dopuštenim količinama ostataka veterinarskih lijekova u hrani (NN RH br. 29/05.) znatno je proširena lista ostataka farmakološki aktivnih tvari s prijašnjih tridesetak na 135. U Pravilniku je navedeno 8 skupina tvari podijeljenih u 3 liste:

- lista ostataka farmakološki aktivnih tvari koje se rabe u veterinarskoj medicini i za koje je propisana najviša dopuštena količina (NDK)
- lista farmakološki aktivnih tvari koje su zabranjene u veterinarskoj medicini i za koje nije propisana NDK
- hormoni i pripravci s hormonskim djelovanjem

Najznačajnija promjena u odnosu na Pravilnik o količinama pesticida, toksina, mikotoksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće upotrebe (NN RH br. 46/94., 45/98., 11/01. i 39/03.) odnosi se na definiranje najviših dopuštenih količina ostataka antibiotika u hrani, što je i najznačajnija skupina veterinarskih lijekova za proizvođače mlijeka (tablica 2).

Navedeni pravilnici reguliraju najviše dopuštene količine ostataka štetnih tvari, dok se Pravilnikom o mjerama za monitoring određenih tvari i njihovih rezidua u živim životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla (NN RH br. 118/04.) propisuje plan uzorkovanja i sustavnog praćenja ostataka pojedinih štetnih tvari. Općenito, monitoringom su obuhvaćene 2 skupine tvari:

- SKUPINA A – Tvari koje imaju anabolički učinak, te njihove soli i esteri
 1. Stilbeni, derivati stilbena i njihove soli i esteri
 2. Antitireoidne tvari
 3. Steroidi
 4. Laktoni rezorcilne kiseline uključujući zeranol

5. Beta-agonisti

6. Tvari navedene u Naredbi o zabrani primjene određenih veterinarskih lijekova na životinjama čije se meso i proizvodi koriste za prehranu (NN RH br. 4/02.)

• SKUPINA B – Veterinarski lijekovi i kontaminante

1. Antibakterijske tvari uključujući sulfonamide i kinolone

2. Drugi veterinarski lijekovi

a) Antihelmintici

b) Kokcidiostatici, uključujući nitroimidazole

c) Karbamati i piretroidi

d) Sedativi

e) Nesteroidni protuupalni lijekovi

f) Druge farmakološki aktivne tvari

3. Druge tvari i zagađivači okoliša

a) Organoklorni spojevi uključujući PCB-e

b) Organofosforni spojevi

c) Kemijski elementi

d) Mikotoksini

e) Boje

f) Drugo

Propisano je odrediti u mlijeku prisutnost i količinu antibakterijskih tvari, antihelmintika, nesteroidnih protuupalnih lijekova, organoklornih spojeva, organofosfornih spojeva, kemijskih elemenata, mikotoksina i tvari čija je upotreba u veterinarskoj medicini zabranjena (vučja stopa i pripravci (*Aristolochia spp*), kloramfenikol, kloroform, klorpromazin, kolhicin, dapson, dimetridazol, metronidazol, nitrofurani uključujući furazolidon i ronidazol). Uzimaju se uzorci samo sirovog mlijeka, i to 1 uzorak na 15 000 tona godišnje proizvodnje mlijeka, a najmanje 300 uzoraka godišnje. Ostatci veterinarskih lijekova najznačajniji su problem, pa se 70% uzoraka pretražuje na njihove ostatke, a u svakom uzorku određuju se ukupno 4 tvari iz najmanje 3 skupine (zabranjene tvari, antibakterijske tvari, antihelmintici, nesteroidni protuupalni lijekovi). Osim toga, 15% uzoraka pretražuje se na ostatke drugih tvari i zagađivača okoliša (organoklorni i organofosforni spojevi, mikotoksini i kemijski elementi), a preostalih 15 % uzoraka na ostatke određenih tvari sukladno stanju na terenu.

Tablica 1: Najviše dopuštene količine ostataka štetnih tvari u mlijeku i mliječnim proizvodima (Prema Pravilniku NN RH 16/05.)

Table 1: Maximum Residue Limits of contaminants in milk and dairy products (According to By-law NN RH 16/05.)

Štetna tvar Contaminant	Hrana Food	Najviše dopuštena količina Maximum Residue Limit
M ₁ Aflatoksin M ₁ Aflatoxin	Mlijeko (sirovo i za obradu) i proizvodi od mlijeka Milk (raw and for processing) and dairy products	0,05 µg/kg
	Dječja hrana i proizvodi na bazi mlijeka Baby food and milk-based products	0,025 µg/kg
Zearalenon Zearalenone	Mlijeko Milk	200 µg/kg
Olovo Lead	Mlijeko (sirovo mlijeko), mlijeko za proizvodnju mliječnih proizvoda i toplinski obrađeno mlijeko Milk (raw), milk for dairy products, thermally treated milk	0,02 mg/l
	Hrana za dojenčad i hrana za malu djecu na bazi mlijeka Infant food, children milk-based foods	0,02 mg/l
Kadmij Cadmium	Maslac Butter	0,1 mg/l
	Mlijeko Milk	0,01 mg/l
	Mliječni proizvodi Dairy products	0,05 mg/l
Živa Mercury	Maslac Butter	0,03 mg/l
	Mlijeko Milk	0,01 mg/l
	Mliječni proizvodi Dairy products	0,03 mg/l
Arsen Arsenic	Mlijeko i mliječni proizvodi Milk and dairy products	0,1 mg/l
Bakar Copper	Maslac Butter	0,5 mg/l
Poliklorirani Bifenili Polychlorinated Biphenyls	Mlijeko (svježe, toplinski obrađeno) i mliječni proizvodi Milk (raw, thermally treated) and dairy products	100 ng/g masti 100 ng/g of fat
Poliklorirani dibenzodioksini i poliklorirani dibenzofurani Polychlorinated dibenzodioxins and polychlorinated dibenzofurans	Mlijeko i mliječni proizvodi uključujući maslac Milk and dairy products including butter	2 pg /g masti 2 pg/g of fat
Akumulirana radioaktivnost Accumulated radioactivity (Ce ¹³⁴ i Ce ¹³⁷)	Mlijeko i mliječni proizvodi Milk and dairy products	370 Bq/kg

Tablica 2: Najviše dopuštene količine antibiotika u mlijeku (Prema Pravilniku NN RH 29/05.)

Table 2: Maximum Residue Limits of antibiotics in milk (According to By-law NN RH 29/05.)

Antibiotik Antibiotic	Najviše dopuštena količina (µg/l) Maximum Residue Limit (µg/l)	Antibiotik Antibiotic	Najviše dopuštena količina (µg/l) Maximum Residue Limit (µg/l)
Amoksicilin Amoxicillin	4	Spiramicin Spyramycin	200
Ampicilin Ampycillin	4	Tilmikozin Tilmycosin	50
Benzilpenicilin Benzylpenicillin	4	Tilozin Tylosin	50
Kloksacilin Cloxacillin	30	Tiamfenikol Tiamphenicol	50
Dikloksacilin Dicloxacillin	30	Klortetraciklin Chlortetracycline	100
Nafcilin Nafcillin	30	Oksitetraciklin Oxytetracycline	100
Oksacilin Oxacillin	30	Tetraciklin Tetracycline	100
Penetamat Penethamate	4	Rifaksimin Rifaximin	60
Cefacetril Cephacetrile	125	Linkomicin Lincomycin	150
Cefaleksin Cephalexine	100	Pirlimicin Pirlimycin	100
Cefalon Cephalone	20	Dihidrostreptomycin Dihydrostreptomycin	200
Cefapirin Cephapirin	60	Gentamicin Gentamicin	100
Cefazolin Cephazolin	50	Kanamicin Kanamycin	150
Cefoperazon Cephoperazone	50	Neomicin Neomycin	1500
Cefkinom Cefkinom	20	Spektinomicin Spectinomycin	200
Ceftiofur Ceftiofur	100	Streptomycin Streptomycin	200
Danofloksacin Danofloxacin	30	Novobiocin Novobiocin	50
Enrofloksacin Enrofloxacin	100	Bacitracin Bacitracin	100
Flumekin Flumekin	50	Klavulanska kiselina Clavulanic acid	200
Eritromicin Eritromycine	40		
Marbofloksacin Marbofloxacin	75	Kolistin Colistin	50

Ostatci pesticida u kravljem mlijeku izražavaju se na ukupnu masu mlijeka, a u mlijeku drugih životinja na osnovi sadržaja masti. U mliječnim proizvodima s više od 2% masti ostatci se pesticida izražavaju na sadržaj masti, (najveća dopuštena količina 25 puta je veća od navedenih u tablici za mlijeko), a u mliječnim proizvodima s manje od 2% masti na ukupnu masu proizvoda.

U tablici 3 prikazane su najviše dopuštene količine ostataka samo nekih, najznačajnijih pesticida. U Pravilniku o količinama pesticida, toksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće upotrebe (NN RH br. 45/98.) naveden je poduži popis pesticida, a za mlijeko i mliječne proizvode propisane su najviše dopuštene količine ostataka za ukupno 91 pesticid.

Tablica 3: Najviše dopuštene količine nekih pesticida u mlijeku (Prema Pravilniku NN RH 45/98.)

Table 3: Maximum Residue Limit of pesticides in milk (According to By-law NN RH 45/98.)

Pesticid Pesticide	Najviše dopuštene količine (mg/kg) Maximum Residue Limit (mg/kg)
Aldrin Aldrin	0,006
Amitraz Amitraz	0,5
DDT i metaboliti DDT and metabolites	0,04
Diklorvos Diclorvos	0,01
Dikvat Diquat	0,01
Endrin Endrin	0,001
Heksaklorbenzen Hexachlorbenzene	0,01
Heksaklorcikloheksan (alfa+beta+delta) Hexachlorcyclohexane (alfa+beta+delta)	0,002
Lindan Lindan	0,008
Heptaklor Heptachlor	0,004

Zaključak

U djelokrugu veterinarskog javnog zdravstva značajan činitelj zaštite zdravlja potrošača je provođenje stalne kontrole ostataka biološki štetnih tvari

u namirnicama životinjskog podrijetla. Opravdanost upotrebe različitih kemijskih tvari u primarnoj proizvodnji hrane neupitna je u smislu zaštite zdravlja životinja, proizvodnje hrane za životinje, higijene držanja životinja, higijene mužnje i sl., naravno u uvjetima dobre poljoprivredne, proizvođačke i veterinarske prakse kojom se umanjuje rizik od biorezidua u mlijeku i drugim animalnim namirnicama i to na najmanju moguću mjeru.

Kontrola ostataka biološki štetnih tvari u mlijeku i mliječnim proizvodima u interesu je i humane i veterinarske medicine. Uspostavljanje sustava kontrole i nadzora, od primarne proizvodnje hrane do prerade, temelj su smanjenja rizika na zdravlje ljudi zbog štetnih rezidua, ali i osiguranja ispravne sirovine za prerađivačku industriju. Radi proizvodnje sigurne hrane, unaprjeđuju se i metode određivanja ostataka biološki djelatnih tvari u različitim namirnicama životinjskog podrijetla, a karakterizira ih veća osjetljivost i pouzdanost u usporedbi s klasičnim mikrobiološkim difuzijskim testovima.

RESIDUAL CONTAMINANTS IN MILK

Summary

Various chemical agents are used during the whole production chain of milk and dairy products. Production of feedingstuffs is accompanied with pesticide usage, which may remain in environment, thus are transported through feeding into animals, animal products and finally in human organism. Preparation procedure and storage conditions of feed also influence on milk safety in the sense of mycotoxins entering into the food chain. Chemical agents are, on daily basis, used on dairy farms either as detergents or disinfections. The residuals of cleaning agents might remain in milk if the cleaning agents and its dosage are not performed adequately. Besides already mentioned agents, a great influence in milk production can be seen through veterinary drugs usage, particularly antibacterial drugs (mastitis). Proper application of drugs and by following legal recommendation, a by-reactions can be avoided such as allergic reaction in humans, development of resisting bacteria or even undesirable influence on starter cultures in dairy products manufacture. The maximum residue limits, monitoring plan as well as sampling procedures are set up within the harmonization of Croatian and European legislation, in order to provide official control of residues in foodstuffs of animal origin.

Key words: residues, milk, legislation, food safety

Literatura

- CALONI, F., DE ANGELIS, I. (2004): Aflatoxin M₁ in milk and dairy products – an overview. *Hygiena alimentorum XXV*. Štrbske Pleso, High Tatras, Slovak Republik, 26-28.5.2004. Proceedings, 119-120.
- HADŽIOSMANOVIĆ, M. (1994.): Industrijski mliječni proizvodi: uvjeti kakvoće. *Hrvatski veterinarski vjesnik*, 22, 1-2, 9-13.
- HADŽIOSMANOVIĆ, M. (1995.): Dairy Products Industry: Quality Requirements. U: Quality Control and Requirements of Food of Animal Origin. FAO. Reu Technical Series 40, ur. P. Polidori i J. Renaud, Rome, 92-97.
- HADŽIOSMANOVIĆ, M. (1997.): Nalaz štetnih tvari u mliječnim proizvodima. *Mljekarstvo* 47, 3, 177-182.
- HADŽIOSMANOVIĆ, M., MIOKOVIĆ, B., NJARI, B., KOZAČINSKI, L., CVRTILA, Ž. (2002.): Aktualna problematika veterinarsko-sanitarnog nadzora namirnica animalnog podrijetla. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2002.
- HADŽIOSMANOVIĆ, M., MIOKOVIĆ, B., NJARI, B., KOZAČINSKI, L., PRANJIĆ, D., CVRTILA, Ž. (2003.): Ostatci biološki djelatnih tvari (Rezidua, Bio-Rezidua) u namirnicama animalnog podrijetla. *Meso V*, 2, 52-58.
- HADŽIOSMANOVIĆ, M., KOZAČINSKI, L. (2004.): Higijenska ispravnost mlijeka. Zakon o hrani – veterinarsko-sanitarni nadzor. *Stočarstvo* 58, 1, 37-45.
- LACIAKOVA, A., POPELKA, P., PIPOVA, M., LACIAK, V. (2005): Review of the most important mycotoxins. *Medycyna Weterynaryjna* 61, 5, 490-493.
- RACCACH, M., KOVAC, S. L., MEYER, C. M. (1985): Susceptability of meat lactic acid bacteria to antibiotics. *Food Microbiology* 2, 271-275.
- SAPUNAR-POSTRUŽNIK, J., BAŽULIĆ, D. (2004.): Dopuštene količine štetnih tvari u namirnicama životinjskog podrijetla u Republici Hrvatskoj i EU, 3. hrvatski veterinarski kongres (Opatija, 17. do 21. studenoga 2004.), Zbornik radova, 277-282.
- SREBOČAN, V. (1996.): Otrovanja. Pesticidi. U: Veterinarski priručnik, peto izmijenjeno izdanje. Ur.: Vjekoslav Srebočan i Hrvoje Gomerčić. Medicinska naklada Zagreb, 131-150.
- ZDOLEC, N., HADŽIOSMANOVIĆ, M., KOZAČINSKI, L., CVRTILA, Ž. (2004.): Monitoring rezidua u mlijeku i mliječnim proizvodima. 36. Hrvatski simpozij mljekarskih stručnjaka s međunarodnim sudjelovanjem, Lovran 28.11.-1.12. 2004. Hrvatska mljekarska udruga, Zbornik sažetaka, 22-23.
- ZDOLEC, N. (2005.): Ostatci antibakterijskih lijekova u mesu. *Meso VII*, 5, 45-28.
- NAREDBA o zabrani primjene određenih veterinarskih lijekova na životinjama čije se meso i proizvodi koriste za prehranu (NN RH br. 4/02.).
- PRAVILNIK o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvoda životinjskog podrijetla (NN RH br. 53/91.).

PRAVILNIK o količinama pesticida, toksina, mikotoksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće uporabe (NN RH br. 46/94., 45/98., 11/01., 39/03.).

PRAVILNIK o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (NN RH br. 122/00.).

PRAVILNIK o mjerama za monitoring određenih tvari i njihovih rezidua u živim životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla (NN RH br. 118/04.).

PRAVILNIK o toksinima, metaloidima te drugim štetnim tvarima koji se mogu nalaziti u hrani (NN RH br. 16/05.).

PRAVILNIK o najvišim dopuštenim količinama ostataka veterinarskih lijekova u hrani (NN RH br. 29/05.).

ZAKON o veterinarstvu (NN RH br. 70/97.; 105/01.; 172/03.).

ZAKON o hrani (NN RH br. 117/03.; 130/03.; 48/04.).

Adrese autora - Author's addresses:

Nevijo Zdolec, dr. vet. med.

Prof. dr. sc. Mirza Hadžiosmanović

Prof. dr. sc. Lidija Kozačinski

Dr. sc. Željka Cvrtila

Ivana Filipović, dr. vet. med.

Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica

Odjel za veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Heinzelova 55, Zagreb

Prispjelo – Received: 28. 04. 2006.

Prihvaćeno – Accepted: 26. 05. 2006.