

PREGLED REZULTATA SLUŽBENE KONTROLE HRANE ZA ŽIVOTINJE ZBOG IDENTIFIKACIJE RIZIKA

OVERVIEW OF THE OFFICIAL CONTROL RESULTS OF FEED FOR THE PURPOSE OF RISK IDENTIFICATION

Andrea Gross-Bošković, Danijela Petrović, Martina Jurković, Sanja Miloš, T. Florijančić, I. Bošković

Stručni članak
Primljeno: 22. travnja 2008.

SAŽETAK

Posljednjih godina, uvođenje pristupa kojim se promatra cjelokupni lanac hrane, koji prepoznaje nužnost opskrbe zdravstveno ispravnom hranom, pripomogao je i naglašavanju važnosti zdravstvene ispravnosti hrane za životinje koja se nalazi na samom početku lanca.

Razvoj poboljšanih postupaka proizvodnje hrane za životinje, kao i razvoj metoda uzorkovanja i analitičkih tehnika nužni su kako bi se postigli odgovarajući standardi u području zdravstvene ispravnosti hrane za životinje.

Istovremeno, razvoj u području primjene okvira za analizu rizika omogućio je bolje razumijevanje utjecaja potencijalnih opasnosti podrijetlom od hrane za životinje na zdravstvenu ispravnost hrane te u konačnici na javno zdravstvene probleme. Stoga su potrošači u današnje vrijeme svjesni kakav utjecaj po ljudsko zdravlje može imati zdravstveno neispravna hrana za životinje.

Budući da je hrana za životinje jedan od glavnih načina kojima opasnosti po ljudsko zdravlje mogu dospjeti u lanac hrane, njihova se zdravstvena ispravnost mora temeljito ispitati i procijeniti sa stajališta rizika. Navedene opasnosti mogu biti biološke, kemijske i fizikalne, a svaka od njih povezana je s točno određenim izvorom kontaminacije i putom izloženosti. Budući da je lista potencijalnih opasnosti velika potrebno je uključiti multidisciplinarni pristup u svrhu procjene rizika.

Kako bi pravilno procijenili rizik, prvi korak koji je potrebno učiniti je identifikacija rizika koja se temelji na prepoznavanju i utvrđivanju svih neželjenih tvari i mikroorganizama koji mogu biti prirodno prisutni u hrani ili uneseni naknadno za vrijeme proizvodnje, manipulacije ili transporta.

Svrha ovog rada je prikazati rezultate službene kontrole hrane za životinje, ukazati na osnovne probleme i nedostatke te dati smjernice za njihovo uklanjanje.

Ključne riječi: sigurnost hrane, analiza rizika, koncept „od polja do stola“

Andrea Gross-Bošković, dipl. inž., Danijela Petrović, dipl. inž., Martina Jurković, dip. inž., Sanja Miloš, dipl. inž. - Hrvatska agencija za hranu, Gundulićeva 36b, 31 000 Osijek; Doc. dr. sc. Tihomir Florijančić, Mr. sc. Ivica Bošković, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska - Croatia.

Trenutne spoznaje o utjecaju hrane za životinje na zdravstvenu ispravnost hrane

Opasnosti koje potječu od hrane za životinje, a koje mogu imati izravan utjecaj na zdravstvenu ispravnost hrane, pa samim tim i na ljudsko zdravlje, mogu biti biološkog, kemijskog ili fizikalnog (radio-nuklidi) podrijetla. Njihov izvor mogu biti određene vrste sirovina, ili mogu biti posljedica kontaminacije zbog nepravilnog načina rukovanja, skladištenja ili transporta. Isto tako, prisutnost kontaminacije može biti slučajna, ali i namjerna, kao u slučajevima prijevare ili bioterorizma. Utjecaj kontaminanata ima i značajan negativni ekonomski učinak koji se računa u milijunima dolara gubitka (Binder, 2007). Kako bi smanjili ove negativne utjecaje, međunarodne organizacije poput FAO, WHO, Komisija Codex Alimentarius i OIE uključeni su u niz aktivnosti na ovom području rada, koje se također odnose i na procjenu rizika, razvoj međunarodnih standarda, razvoj i nadogradnju kapaciteta u području sigurnosti hrane za životinje, kao i tehničku pomoć zemljama članicama u svrhu promicanja zdravstvene ispravnosti hrane za životinje. Na zahtjev zemalja članica, FAO je razvio niz aktivnosti kao što su prikupljanje i razmjena informacija, razvoj suradnje s privatnim sektorom, jačanje tehničkih kapaciteta te pružanje pravne i savjetodavne pomoći. Budući da FAO i WHO pružaju znanstvenu osnovu Komisiji Codex Alimentarius putem neovisnih znanstvenih i stručnih odbora kao što su JECFA, JMPR i JEMRA, razvoj i primjena Codex-ovog okvira za analizu rizika na području hrane za životinje rezultirali su razumijevanjem potencijalnih negativnih utjecaja hrane za životinje na ljudsko zdravlje te uvođenjem preventivnih i kontrolnih mjera (Anonymous, 1998a). Kao rezultat velikog broja konzultacija donesene su određene preporuke koje su 2004. godine urodile usvajanjem dokumenta «Code of Practice of Good Animal Feeding» (Anonymous, 2004.). U posljednje vrijeme, uvođenjem pristupa koji promatra cijeli lanac prehrane, od primarne proizvodnje do konačnog proizvoda, sve više dolazi do izražaja važnost zdravstvene ispravnosti hrane za životinje.

Budući da je hrana za životinje jedan od važnih putova pomoću kojih opasnosti mogu ući u prehrambeni lanac, procjenu sigurnosti potrebno je učiniti prije hranjenja životinja. Ona najčešće uključuje i procjenu sigurnosti odnosno utjecaj na zdravlje te hrane na životinje koje hranu konzumiraju te procjenu sigurnosti za ljude kao posrednih potrošača,

zbog rezidua koje se mogu naći u hrani životinjskog porijekla. Procjena se najčešće provodi na temelju pojedinačnih slučajeva zbog specifičnih karakteristika smjesa, kao i upotrebe različitih sastojaka od kojih su načinjene.

Procjena rizika za hranu za životinje i komponenti za hranu za životinje temelji se na Principima za analizu rizika Komisije Codex Alimentarius (Anonymous, 2006a).

Novi koncept sigurnosti hrane

Još donedavna većina sustava koji reguliraju sigurnost hrane za životinje u pojedinoj zemlji bila je pravno utemeljena na definicijama zdravstveno neispravne hrane, uvođenju programa kojima se ona uklanja s tržišta te sankcioniranju odgovornih strana nakon što se ustanovila neispravnost. Ovakvi tradicionalni sustavi ne mogu odgovoriti na postojeće izazove koji su u porastu budući da ne osiguravaju niti ne stimuliraju *preventivni* pristup. Stoga, u prošlom desetljeću dolazi u značajnom broju zemalja do prijelaza sa tradicionalnog pristupa na pristup utemeljen na analizi rizika, koji se oslanja na znanstvene činjenice i podatke o bolestima izazvanima hranom te njihovim uzrocima. To osigurava temelje za preventivno djelovanje i uvođenje regulatornih okvira kako na nacionalnoj tako i na međunarodnoj razini.

Komisija Codeks Alimentarius definira analizu rizika kao proces kojeg čine tri dijela:

- Procjena rizika – znanstveno utemeljen proces koji se sastoji od slijedećih koraka:

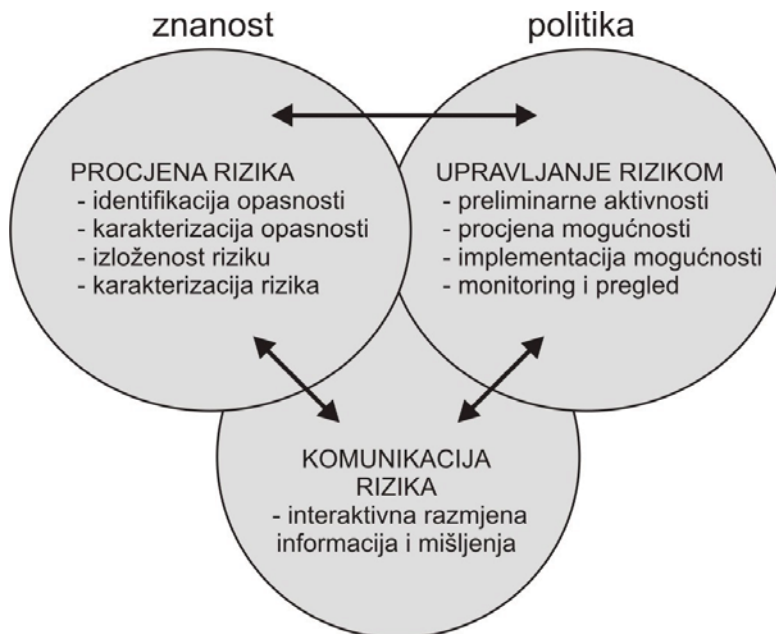
(a) identifikacija opasnosti, (b) karakterizacija opasnosti, (c) procjena izloženosti i (d) karakterizacija rizika;

- Upravljanje rizikom – proces koji se, za razliku od procjene rizika, bavi promišljanjem o alternativama prilikom donošenja odluka uzimajući u obzir procjenu rizika kao i druge relevantne čimbenike koji utječu na zaštitu zdravlja potrošača te promicanje pravedne trgovine i, ukoliko je potrebno, biranje prikladnih preventivnih i kontrolnih mogućnosti;

- Obavješćavanje o riziku – predstavlja interaktivnu razmjenu informacija i mišljenja tijekom procesa procjene rizika koji uzima u obzir opasnost i rizik, s rizikom povezane čimbenike te percepciju rizika između procjenitelja rizika, osoba koje su

odgovorne za upravljanje rizikom, potrošača, industrije, akademske zajednice i drugih zainteresiranih strana. Ovaj korak uključuje tumačenja nalaza procjene rizika i obrazloženja razloga za donošenje odluka prilikom upravljanja rizikom (Anonymous, 2002)

laboratorijskim životinjama, istraživanja karakteristika mikroorganizama, studija o interakcijama između mikroorganizama i okoliša putem kojih ulaze u prehrambeni lanac, pa sve do uključivo baza podataka o prehrambenim navikama potrošača.



Slika 1. Okvir za Analizu rizika

Figure 1. Framework for concept of Risk analysis

Koraci prilikom izrade procjene rizika

Kako bi bolje razumjeli proces procjene rizika potrebno je približe objasniti osnovne korake:

Identifikacija opasnosti odnosi se na identifikaciju poznatih i potencijalnih utjecaja na zdravlje koji su povezani s određenim čimbenikom. Kada se radi o mikrobiološkim čimbenicima, to konkretno znači identifikaciju određenih mikroorganizama ili mikrobnih toksina koji imaju utjecaj na hranu ili na hranu za životinje. Identifikacija opasnosti je pretežno kvalitativan korak. Opasnosti se mogu identificirati putem relevantnih izvora podataka, što znači da se informacije o opasnostima mogu dobiti iz znanstvene literature, baza podataka određenih industrija, vladinih institucija i relevantnih međunarodnih organizacija na temelju zahtjeva stručnjaka. Spomenute informacije se odnose na podatke iz kliničkih i epidemioloških studija, nalaza laboratorija, studija s

Karakterizacija opasnosti uključuje kvalitativnu i/ili kvantitativnu procjenu vrste nepovoljnih utjecaja zajedno s biološkim, kemijskim i fizikalnim čimbenicima koji se mogu nalaziti u hrani. Postoji nekoliko važnih čimbenika koje je potrebno uzeti u obzir prilikom izvođenja ovog koraka, a koji su povezani i s mikroorganizmom uzročnikom bolesti, i s organizmom domaćinom. Vezano za mikroorganizam, važno je imati na umu da se oni repliciraju te da se njihova virulencija i infektivnost mijenjaju ovisno o interakcijama s organizmom domaćinom i uvjetima sredine. U pojedinim slučajevima i vrlo niske doze mikroorganizama mogu prouzročiti promjene štetne za zdravlje. Željni element karakterizacije opasnosti je idealno uspostavljanje odnosa doza - učinak pri čemu treba uzeti u obzir različite parametre, poput infekcije ili oboljenja. Pored toga, stručnjaci mogu razviti i sustav rangiranja kako bi okarakterizirali težinu i/ili trajanje bolesti.

Procjena izloženosti je kvalitativna i/ili kvantitativna procjena stupnja stvarne ili predvidive izloženosti određenoj bolesti koja je uzrokovana hranom ili hranom za životinje, odnosno nekim konkretnim čimbenicima. Prilikom procjene izloženosti potrebno je specificirati o kojoj se vrsti hrane radi te veličinu porcije. Na ove čimbenike utječu karakteristike patogena, svojstva hrane, inicijalna kontaminacija hrane koja uključuje različitosti sirovine, način proizvodnje, stupanj sanitacije i postupaka kontrole, način pakiranja, distribucije i skladištenja hrane.

Karakterizacija rizika je završni korak koji uključuje identifikaciju opasnosti, karakterizaciju opasnosti i procjenu izloženosti u svrhu mogućih nepovoljnih učinaka u određenoj populaciji, uključujući popratne nesigurnosti, osiguravajući kvalitativne i kvantitativne procjene ishoda i težine nepovoljnih i štetnih učinaka na zdravlje. Ova predviđanja mogu se procijeniti uspoređujući neovisne epidemiološke podatke koji se odnose na opasnosti od prevalencije određene bolesti. Stupanj povjerenja u konačnu procjenu rizika ovisi o varijabilnosti, stupnju nesigurnosti i pretpostavkama koje su načinjene u prethodnim koracima, a koje su od velike važnosti za donosiocelu odluka prilikom upravljanja rizikom (Anonymous, 2006b).

Najčešće mikrobiološke i kemijske opasnosti u hrani za životinje

Sukladno izvješću Rapid Alert sustava za hranu i hranu za životinje Europske Komisije za 2006. godinu, zaprimljeno je 129 obavijesti o zdravstvenoj neispravnosti hrane za životinje (Anonymous, 2006c). Od toga, 74 obavijesti odnosilo se na prisustnost *Sallmonella spp.* u nusproizvodima koji nastaju prilikom proizvodnje ulja soje (35), uljane repice (17) i palminog ulja (6). Kontaminacija ovom bakterijom ustanovljena je i u ribljim smjesama (3), žvakalicama za pse (3), mesno-koštanim obrocima (3) te raznim drugim smjesama (7). Istraživanja ukazuju na to da do kontaminacije *Sallmonella* bakterijama dolazi zapravo putem raznih komponenti hrane kao što je riblje brašno ili biljno ulje čijim miješanjem dobivamo kompletan obrok (Lunestad i sur., 2007). Isto tako, za primijetiti je da je prevalencija *Sallmonella-e* u hrani za životinje koje potječu od sjevernoeuropskih zemalja niska zahvaljujući programima kontrole salmoneloze (Sauli i sur., 2005; Boqvist i sur., 2003).

Ostali mikrobiološki kontaminanti koji su evidentirani kao uzročnici zdravstvene neispravnosti hrane za životinje su *Brucella spp.* i endoparaziti kao *Echinococcus*, *Toxoplazma gondii*, *Cisticercus* i *Trichinella*.

Preostalih 55 obavijesti dobivenih RASFF sustavom odnosilo se na aflatoksine (4), dioksine (10), nedozvoljene veterinarske lijekove i aditive (12), nedozvoljenu genetički modificiranu hranu za životinje (9), zabranjene dodatke životinjskog porijekla (7), teške metale (7), zearalenon (1), strana tijela (1), neispravan zdravstveni certifikat (2) i fluorid (1).

Dioksini – upravo zbog svoje velike rasprostranjenosti na zemlji, predstavljaju neupitan rizik za zdravlje. Nalazimo ih u tlu, površinskim vodama, biljkama i tkivima životinja. Kada jednom dospiju u okolinu teško se i dugotrajno razgrađuju, a vrlo lako se apsorbiraju i pohranjuju u masnom tkivu životinja. Iz tih razloga lako završavaju u prehranbenom lancu ljudi. Osim putem hrane, dioksin se može apsorbirati i dišnim putem i preko kože. Kod životinja su dokazana oštećenja živaca, problemi s disanjem i značajne promjene na imunološkom sustavu.

Mikotoksini – upravo posljednjih desetak godina provedene su brojne studije o utjecaju mikotoksina na zdravlje i ljudi i životinja. Mikotoksini koji se najčešće pojavljuju su aflatoksin B1, okratosin A, zearalenon, fumonizin B1, deoksinivalenol, T-2 i HT-2. Hrana za životinje koja je prijemčiva za mikotoksine su žitarice, kukuruz i kikiriki. Poznato je da uzimanje hrane koja je kontaminirana mikotoksinima može izazvati dugotrajne neželjene posljedice za zdravlje. Upravo iz tog razloga potrebno je osigurati uvjete koji će onemogućiti njihovo pojavljivanje te razviti adekvatne i brze metode i testove njihove detekcije (Binder i sur., 2007; Mašek i sur., 2006; Valpotić, 2006).

Ostaci veterinarskih lijekova i pesticida – prisutnost ostataka veterinarskih lijekova i pesticida u hrani za životinje, osim što zabrinjava javnost i štetno utječe na zdravlje, dovodi i do nemalih ekonomskih gubitaka, što se osobito reflektira na mliječnu industriju. Široka upotreba pesticida koji se dugo zadržavaju i na biljkama i/ili u tlu, a koriste se u poljoprivredi te u eradikaciji komaraca, rezultirala je zagađenjem okoliša i prenošenjem njihovih ostataka putem hrane za životinje u razne vrste hrane životinjskog porijekla. Postojeći podaci o njihovoj pojav-

nosti i utjecaju na zdravlje pozivaju na konstantan oprez i potrebe monitoringa (Unnikrishnan, 2005).

Teški metali – najrasprostranjeniji metal prisutan posvuda, a koji je čest kontaminant hrane za životinje kao i njezinih komponenti, je kadmij. Međutim, ni ostali metali poput žive, arsena i olova nisu ništa manje škodljivi te također široko rasprostranjeni. Najveći problem kad su u pitanju teški metali je taj što nemaju mogućnost metaboliziranja u organizmu, nego kada jednom dospiju u organizam tamo i ostaju deponirajući se u pojedinim organima, kao na primjer olovo u kostima ili kadmij u jetri. Stoga, prevencija izlaganja te procjena rizika na bazi pojedinačnih slučajeva, kada su u pitanju teški metali, za sada je najprihvatljiviji način upravljanja rizikom (Kan i sur., 2005).

Nalazi laboratorija za kontrolu hrane za životinje u RH

Trenutno u Republici Hrvatskoj postoji 13 laboratorija za kontrolu kakvoće hrane za životinje koji ispunjavaju uvjete Pravilnika o uvjetima koje moraju ispunjavati laboratoriji za kontrolu kakvoće stočne hrane (Anonymous, 1998b), utemeljenog na normi HRN EN 45001. Međutim, samo dva laboratorija ovlaštena su sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 (Duotur-Sikirić i sur., 2006).

Osnovni preduvjet za poduzimanje konkretnih mjera u svrhu smanjivanja rizika za zdravlje temelji

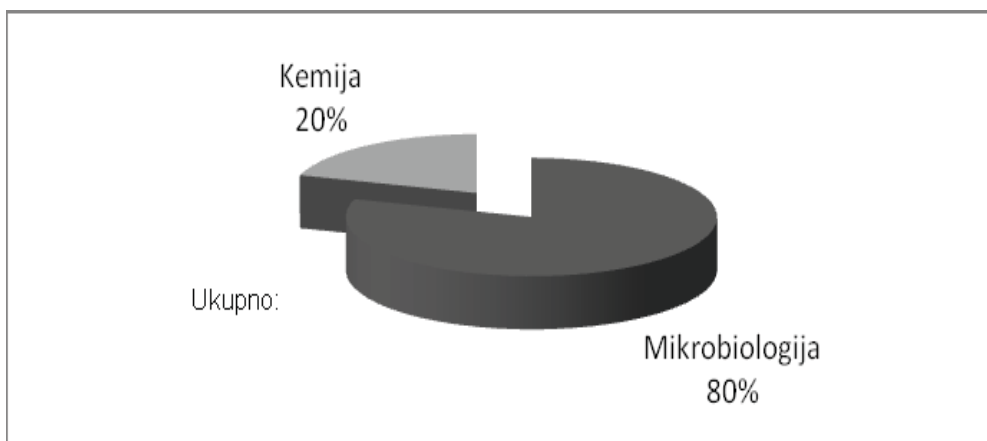
se upravo na točnim podacima i saznanjima o izvorima i učestalosti bolesti podrijetlom od hrane za životinje. Na temelju nalaza laboratorija za kontrolu hrane za životinje, pri čemu se sustavno prati situacija na domaćem tržištu, dobiveni su rezultati koji su prikazani i raspravljani u ovom radu. Rezultati obuhvaćaju nalaze službene kontrole za 2006. godinu.

Iz grafikona 1 može se očitati da je od ukupnog broja uzoraka službene kontrole hrane za životinje 80% ispitano na mikrobiološke parametre kontrole, a 20% na kemijske parametre kontrole.

Od ukupnog broja uzoraka pregledanih na mikrobiološke parametre kontrole, 99% je bilo zdravstveno ispravnih, a 1% zdravstveno neispravnih (grafikon 2).

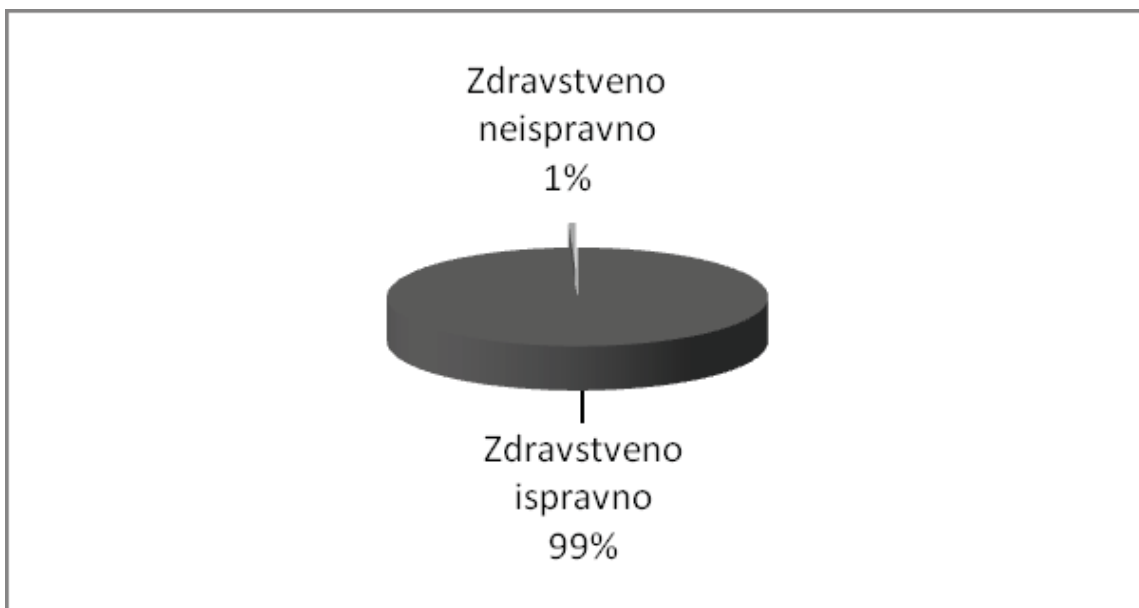
Daljnjom analizom podataka ustanovljeno je da je na temelju mikrobioloških analiza prikazano prema vrstama proizvoda najveći postotak zdravstveno neispravnih uzoraka bio u skupini „Ribe, ostale morske životinje, njihovi proizvodi i nusproizvodi“ te „Krmne smjese“ (grafikon 3), dok promatrano prema uzročnicima mikrobiološke kontaminacije, najveći broj zdravstveno neispravnih uzoraka prouzročile su bakterije *Clostridium spp.* te vrste *Salmonella*. (grafikon 4).

Od ukupnog broja uzoraka pregledanih na kemijske parametre kontrole, 99% je bilo zdravstveno ispravnih, a 1% zdravstveno neispravnih (grafikon 5).



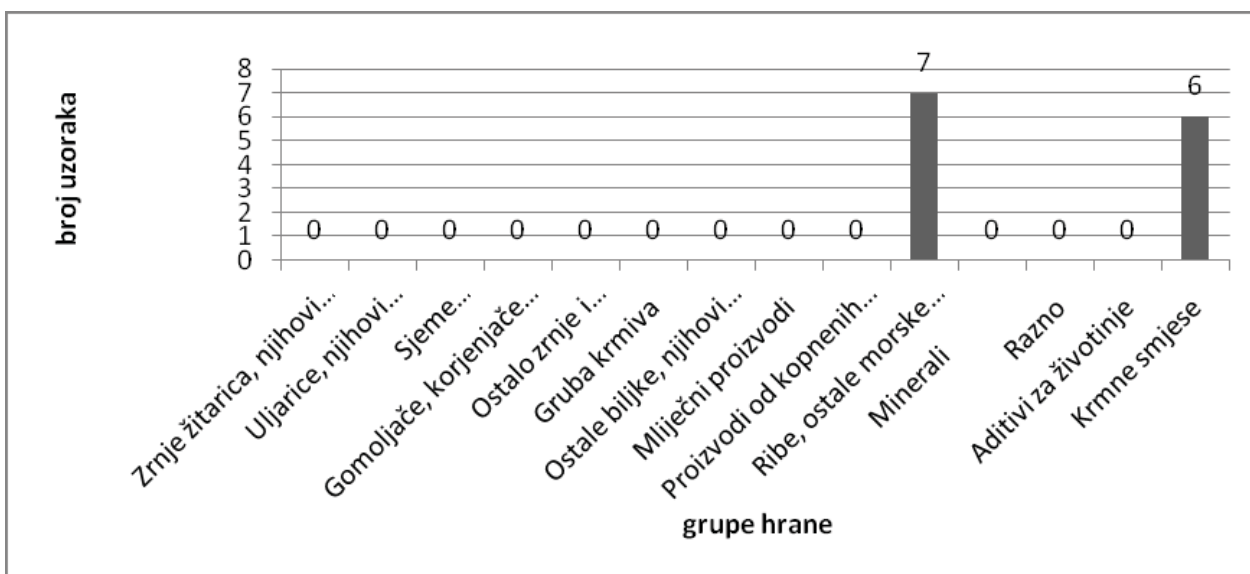
Grafikon 1. Odnos udjela uzoraka hrane za životinje kontroliran na kemijske i mikrobiološke parametre

Chart 1. Relation of feed samples analyzed on chemical and microbiological parameters



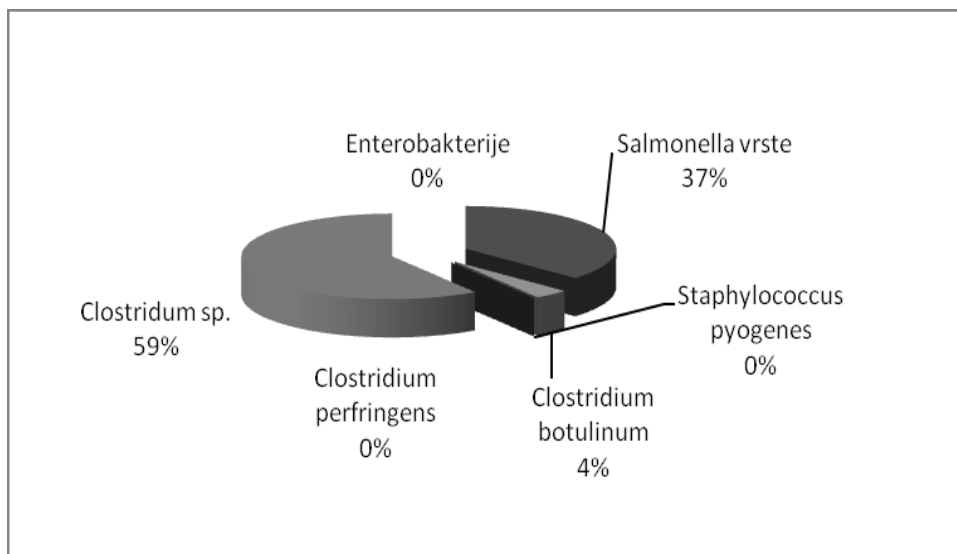
Grafikon 2. Prikaz udjela zdravstveno neispravnih uzoraka hrane za životinje s obzirom na mikrobiološke parametre tijekom 2006. godine

Chart 2. Overview of portion of unsafe feed samples regarding microbiological parameters for 2006



Grafikon 3. Prikaz udjela zdravstveno neispravnih uzoraka hrane za životinje kontroliranih na mikrobiološke parametre u odnosu na skupine proizvoda

Chart 3. Overview of unsafe feed samples controlled on microbiological parameters related to feed groups



Grafikon 4. Prikaz udjela zdravstveno neispravnih uzoraka hrane za životinje kontroliranih na mikrobiološke parametre u odnosu na uzročnike neispravnosti

Chart 4. Overview of unsafe feed samples controlled on microbiological parameters related to feed hazards

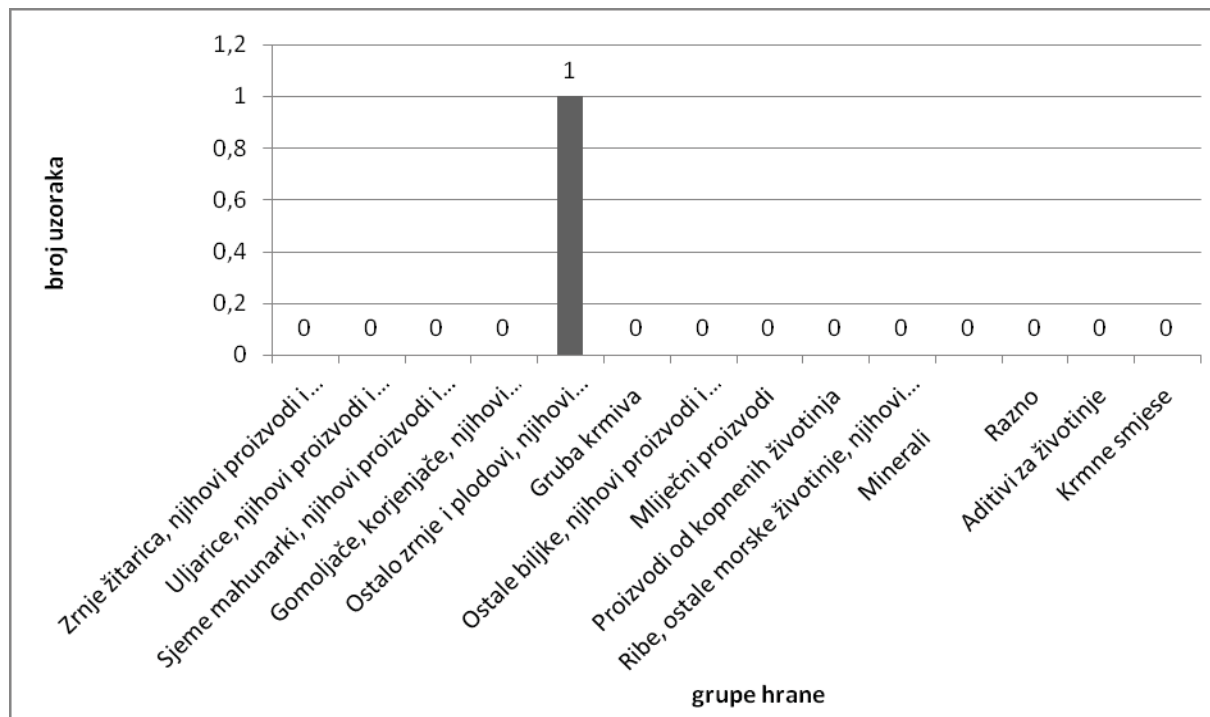


Grafikon 5. Prikaz udjela zdravstveno neispravnih uzoraka hrane za životinje s obzirom na kemijske parametre tijekom 2006. godine

Chart 5. Overview of portion of unsafe feed samples regarding chemical parameters for 2006

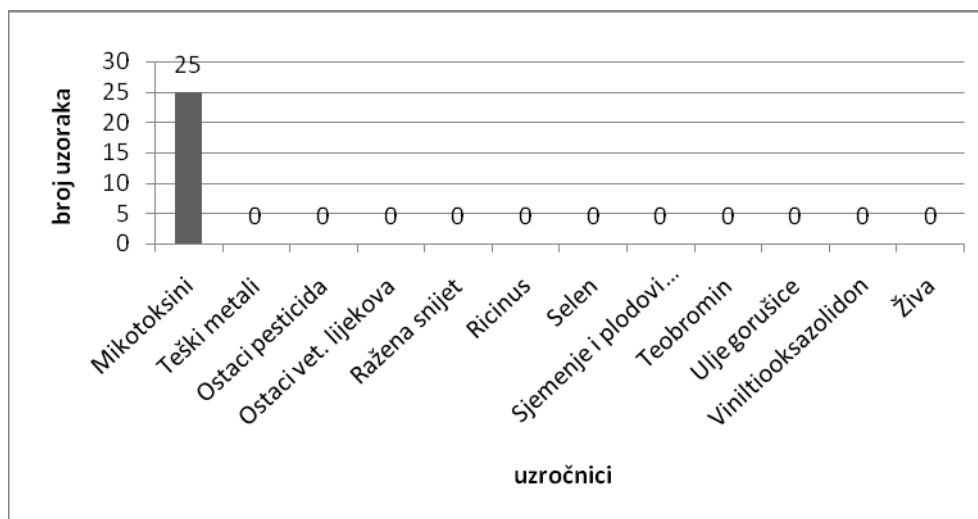
Na temelju kemijskih analiza prikazano prema vrstama proizvoda najveći postotak zdravstveno neispravnih uzoraka bio je u skupini „Ostalo zrnje i plodovi, njihovi proizvodi i nusproizvodi“ (grafikon 6),

dok promatrano prema uzročnicima kemijske kontaminacije, možemo izdvojiti mikotoksine, a posebice zearalenon i T2 toksin (grafikon 7).



Grafikon 6. Broj uzoraka hrane za životinje koji ne zadovoljavaju odrednice pravilnika prema kemijskim parametrima prikazano prema vrstama hrane

Chart 6. Feed samples not in compliance with regulation determinants



Grafikon 7. Prikaz udjela zdravstveno neispravnih uzoraka hrane za životinje kontroliranih na kemijske parametre u odnosu na uzročnike neispravnosti

Chart 7. Overview of unsafe feed samples controlled on chemical parameters related to feed hazards

ZAKLJUČCI

Sukladno iznesenim nalazima koji u smislu identifikacije opasnosti ukazuju na vrste i podrijetlo opasnosti, potrebno je načiniti pretpostavke za provođenje postupka procjene rizika u cijelosti, te osim toga provesti određene mjere kojima bi se osiguralo da se rizik za zdravlje podrijetlom od hrane za životinje minimalizira. Te mjere uključuju:

- planove kontrole i monitoringa utemeljene na procjeni rizika,
- razvoj brzih i ekonomičnih metoda kontrole uzorkovane hrane za životinje,
- obavještanje nadležnih institucija o nalazima nepoželjnih tvari u hrani za životinje,
- edukaciju inspeksijskih službi o načinima pravilne kontrole hrane za životinje,
- edukaciju proizvođača hrane za životinje te stočara o načinima pravilne proizvodnje hrane za životinje,
- obavještanje javnosti te podizanje svijesti o važnosti zdravstveno ispravne hrane za životinje utemeljene na principu „od polja do stola“.

LITERATURA

1. Binder, Eva M. (2007): Managing the risk of mycotoxins in modern feed production; *Animal Feed Science and Technology* 133 149 – 166
2. Anonymous (1998a): Animal feeding and food safety. Report of an FAO Expert Consultation Rome, 10-14 March 1997. FAO Food and Nutrition Paper No. 69. Rome. (available at <http://www.fao.org/docrep/w8901e/w8901e00.htm>)
3. Anonymous (1998b): Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati laboratoriji za ispitivanje kakvoće stočne hrane, Narodne novine broj 120, Zagreb
4. Anonymous (2002): Food safety risk analysis, University of Washington, 2002
5. Anonymous (2004): Code of practice on good animal feeding, (CAC/RCP 54-2004) Rome. (available at http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10080/CXC_054_2004e.pdf)
6. Anonymous, (2006a): Codex Alimentarius Commission procedural manual, Sixteenth Edition. Rome. (available at ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/ProcManuals/Manual_16e.pdf)
7. Anonymous, (2006b): Food safety risk assessment; A guide for national food safety authority, WHO/FAO, Rome 2006.
8. Anonymous (2006c): The Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) Annual Report 2006 (available at http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/report2006_en.pdf)
9. Lunestad, B. T., Nesse L., Lassen, J., Svihus, B., Nesbakken, T., Fossum, K., Rosnes, J. T., Hilde Kruse, Yazdankhah S. (2007): *Salmonella* in fish feed; occurrence and implications for fish and human health in Norway; *Aquaculture* 265, 1-8
10. Sauli, I., Danuser, J., Geeraerd, A. H., Van Impe, J. F., Rüfenacht, J., Bissig-Choisat, B., Wenk, C., Stärk, K.D.C. (2005); Estimating the probability and level of contamination with *Salmonella* of feed for finishing pigs produced in Switzerland – the impact of the production pathway; *International Journal of Food Microbiology* 100, 289 – 310
11. Boqvist, S., Hansson, I., Nord Bjerseius, U., Hamilton, C., Wahlström, H., Noll, B., Tysen, E., Engvall, A. (2003): *Salmonella* Isolated from animals and feed production in Sweden between 1993 and 1997; *Acta vet. Scand.* 2003, 44, 181 – 197
12. Binder, E. M., Tan, L. M., Chin, L. J., Handl, J., Richard, J. (2007): Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds and feed ingredients; *Animal Feed Science and Technology* 137, 265 – 282
13. Mašek, T., Šerman Vlasta (2006): Utjecaj mikotoksina na zdravlje i proizvodnost preživača; XIII međunarodno savjetovanje, Krmiva 2006, str. 27.; Opatija 5-8 lipnja 2006.
14. Valpotić, H., Šerman Vlasta (2006): Utjecaj mikotoksina na zdravlje i proizvodnost svinja; XIII međunarodno savjetovanje, Krmiva 2006; Opatija 5-8 lipnja 2006.
15. Unnikrishnan, V., Bhavadasan, M. K., Nath, B. S., Ram C. (2005): Chemical residues and contaminants in milk; *Indian Journal of Animal Science*, 75(5):592-598, 2005, (May)
16. Kan, C. A., Meijer, G. A. L. (2007): The risk of contamination of food with toxic substances present in animal feed; *Animal Feed Science and Technology*, 133, 84 – 108.
17. Duotur-Sikirić Maja, Homen Biserka, Pintar Jasna (2006): Laboratoriji za kontrolu kvalitete hrane za životinje u europskim integracijama; XIII međunarodno savjetovanje, Krmiva 2006; Opatija 5-8 lipnja 2006.

SUMMARY

In the recent years, the introduction of the food chain approach, which recognizes responsibility for the supply of safe food, has served to highlight the importance of safety feed on the very beginning of the chain.

Development of improved practices in the feed production and development of sampling and analytical techniques are necessary for achieving proper food safety standards.

In the same time, development work on the application of the risk analysis framework has facilitated understanding of the potential impact of animal feed safety on public health. Therefore, consumers are increasingly aware of food safety problems which are linked with feed production.

As animal feed is an important route by which hazards can enter the human chain, its safety must be properly assessed. The hazards can be biological, chemical and physical. Each of them is associated with particular sources and routes of contamination and exposure. The list of potential hazards is very large and constantly evolving. A multidisciplinary approach to risk assessment therefore is needed.

In order to assess the risk, the first step that has to be done is risk identification, which means identification of any undesirable substances and micro-organisms which may be naturally present in feed or introduced during the production, distribution or transport.

The main purpose of this paper is to present the results of official control of feed, point out main problems and shortcomings and give a few suggestions how to minimise them.

Key words: food safety, risk analysis, „from farm to fork“ concept

narudžbenica

PRIRUČNIK

O PROIZVODNJI I UPOTREBI STOČNE HRANE - KRME

Ime i prezime

Institucija

Uredili:

Dr. sc. Franjo Dumanovski,

znanstveni savjetnik,

Zdenko Milas, dipl. ing. agr.

Telefon

Fax

Broj komada

Potpis