

## RADIJACIONO-HIGIJENSKI NADZOR GOVEDARSKJE PROIZVODNJE PRIMENOM HACCP SISTEMA<sup>1</sup>

R. Mitrović, R. Kljajić, M. Vićentijević<sup>2</sup>

*Sadržaj:* U radu je izložena instruktivna metodologija uvođenja i sprovođenja HACCP sistema u intenzivnoj govedarskoj proizvodnji, na primeru tova junadi, kao tipičnog predstavnika intenzivnog uzgoja, u cilju uspostavljanja radijaciono-higijenskog nadzora. Pažnja je fokusirana na način ishrane tovne junadi kao ključne karike u proizvodnom lancu, odnosno izbor sirovina-komponentata neophodnih u proizvodnji koncentrovane hrane za tovnu junad u intenzivnom uzgoju i uspostavljanje određenog radijaciono-higijenskog balansa preko prognostičko-selektivne metodologije, kao garanta radijacione bezbednosti.

*Ključne reči:* radioaktivnost, HACCP sistem, govedarska proizvodnja.

### Uvod

U novije vreme i u našoj zemlji započete su aktivnosti na planu uvođenja novog koncepta radijaciono-higijenskog nadzora poznatog pod nazivom **Sistem analize radijacione opasnosti i kritičnih kontrolnih tačaka** (Mitrović i sar., 2004a, 2004b, 2004c), koji je našao praktičnu primenu kao integrisani sistem u procesu proizvodnje namirnica od **polja i farme do trpeze** u većini zapadnih zemalja od 1991. godine. Studija praćenja efekata radioaktivnih agenasa u govedarskoj proizvodnji je koncept projekata u kontinuitetu – sa neprekidnim trajanjem. Prema tome, neke od preporuka i postupaka o kojima se govori u ovom radu možda će biti izmenjene u budućnosti u svetlu rezultata novih radijaciono-higijenskih ispitivanja i radijacione zaštite. Ali, bez obzira na postojanje takve mogućnosti, u ovom trenutku sadržaj ovog rada je koncipiran na postulatima visoko edukativnog pristupa sa *kratkoročnim* i *dugoročnim* ciljevima, o čemu je već bilo reči u brojnim radovima (Kljajić i sar., 2001; Mitrović, 1996, 1997a, 2001, 2003; Mitrović i sar., 2004a, 2004b, 2004c; Morrison i sar, 1997; Pczola, 1992).

---

<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Dr Radosav Mitrović, naučni savetnik; mr Mihajlo Vićentijević, istraživač saradnik, - Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd; dr Ranko Kljajić, naučni savetnik, - Naučni institut za veterinarstvo «Novi Sad», Novi Sad

### *Studijska postavka*

Pristupna projekcija studije izvodljivosti sprovedena je na modelu govedarske farme, koja u okviru stočarstva sa intenzivnim uzgojem tovne junadi predstavlja ne samo značajan deo, već se ističe po svojoj složenosti i potrebi da u svim fazama bude podjednako uspešno rešena (*Aćamović i Kljajić, 2003; Food Safety Issues, 1997; Kaiser, 2002; Kljajić, 2002; Kljajić i Ušćebrka, 2002; Mitrović, 1995*).

Pažnja je fokusirana na način ishrane tovne junadi kao ključne karike u proizvodnom lancu, odnosno izboru sirovina-komponentata neophodnih u proizvodnji koncentrovane hrane za tovnu junad u intenzivnom uzgoju i uspostavljanje određenog radijaciono-higijenskog balansa preko prognostičko-selektivne metodologije, kao garanta radijacione bezbednosti.

U cilju upravljanja totalnim kvalitetom proizvedenog junećeg mesa sa radijaciono-higijenskog aspekta, preko metodologije HACCP sistema, postavljeni su sledeći zadaci:

- Određivanje najznačajnijih parametara radijacione sigurnosti uzoraka iz lanca ishrane tovne junadi u intenzivnom uzgoju;
- Postavljanje modela prognoze nivoa aktivnosti ispitivanih visokotoksično i biološki značajnih radionuklida.

Odgovor na postavljene zadatke dat je iz istraživanja koja su sprovedena kroz sledeće faze:

- **Postupak** izvođenja radijaciono-higijenskog nadzora u intenzivnom uzgoju tovne junadi primenom HACCP sistema,
- **Procedura** izvođenja radijaciono-higijenskog nadzora intenzivnog uzgoju tovne junadi primenom HACCP sistema.

Obe faze istraživanja, postupak i procedure izvođenja, definisane su i postavljene na osnovama radijacionih HACCP definicija (*Mitrović i sar., 2004a, 2004b, 2004c; Kljajić i sar., 2000, 2002, 2003, 2003a, 2003b*).

U radijaciono-higijenskoj kontroli uzoraka iz intenzivnog uzgoju tovne junadi korišćeni su poluprovodnički HPGe detektorigamaspektrometri: Tip GEM-25185/1 i Tip GEM-25195-P proizvođača Egg ORTEC, USA, visokog stepena rezolucije, sa efikasnošću od 25%.

### *Sopstveni rad*

Postupak izvođenja studije - Studiju **radijaciono-higijenskog nadzora** (v.) intenzivnog uzgoju tovne junadi primenom HACCP sistema obavio je **radijacioni HACCP tim** (v.) koji je edukovan za metodologiju izvođenja HACCP studije. Sastav i veličina ovog tima bila je takva da se

stručno diskutovalo o svim relevantnim pitanjima radijaciono-higijenskog nadzora intenzivnog uzgoja tovne junadi i dat je odgovor na ista. Stoga, radijacioni HACCP tim je potvrdio kvalifikovanost za **upravljanje radijacionim rizikom** (v.).

Pre sastavljanja radijacionog HACCP tima, **analize radijacione opasnosti** (v.) u postojećem procesu intenzivnog uzgoju tovne junadi, planiranja projekta, itd., obavljene su odgovarajuće pripreme koje su se odnosile na (Mitrović i sar., 2004a, 2004b, 2004c):

- analizu toka i prepoznavanje potencijalne **radijacione opasnosti** (v.);
- identifikaciju **radijaciono kritičnih kontrolnih tačaka** /RCCPs/ (v.);
- utvrđivanje uslova upravljanja za RCCPs;
- obrazovanje sistema radijaciono-higijenskog nadzora i **radijaciono - higijenske kontrole** (v.);
- utvrđivanje interventnih **radijaciono preventivnih mera** (v.) zaštite prilikom gubljenja radijaciono-higijenske kontrole, odnosno radijaciono-higijenskog nadzora;
- sastavljanje sistema **radijacione verifikacije** (v.);
- obrazovanje dokumentacionog sistema, odnosno sistema čuvanja **radijacionog zapisa** (v.).

Odlučeno je da se studija **radijacionog HACCP sistema** (v.) u intenzivnom uzgoju tovne junadi izvede u 12 koraka, i to:

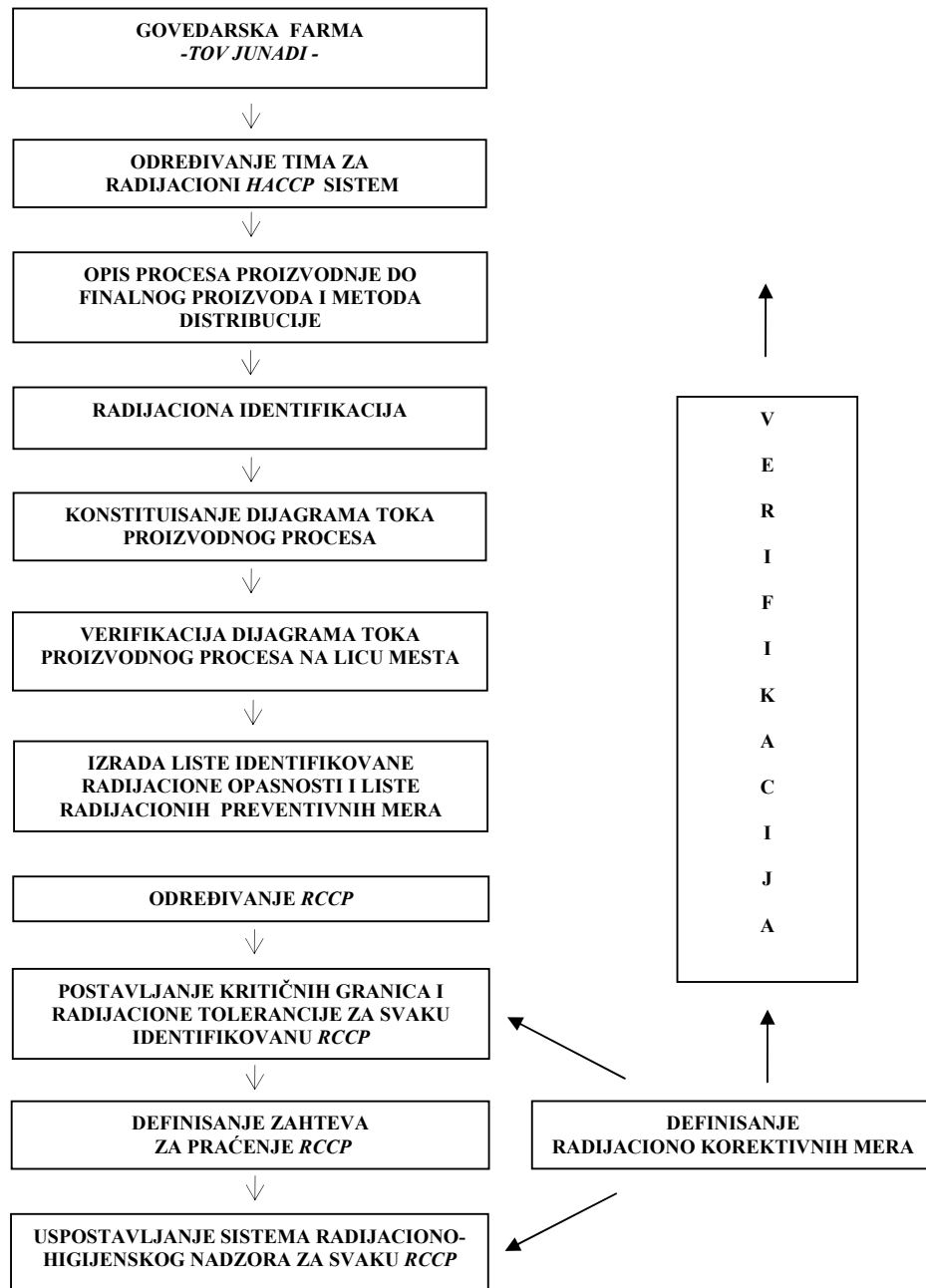
- sastavljanje i konstituisanje radijacionog HACCP tima;
- opis tovnog ciklusa sa svim proizvodno-tehnološkim fazama i distributivnim uvidom od početka do kraja, odnosno od početka tova do finalnog proizvoda (mesa);
- izrada dijagrama toka procesa odvijanja tovnog ciklusa;
- verifikacija dijagrama toka procesa odvijanja tovnog ciklusa;
- **analiza radijacione opasnosti** (v.), odnosno **radijacionog rizika** (v.);
- definisanje **radijaciono preventivnih mera** (v.) u tovnom ciklusu;
- identifikovanje **radijaciono kontrolnih tačaka** /RCP/ (v.) u tovnom ciklusu;
- uspostavljanje **radijaciono kritičnih granica** (v.) za radijaciono preventivne mere za svaku identifikovanu RCP u tovnom ciklusu;
- definisanje zahteva za praćenje **radijaciono kritičnih kontrolnih tačaka** /RCCP/ (v.) u tovnom ciklusu;

- definisanje *radijaciono korektivnih mera* (v.) u tovnom ciklusu;
- definisanje efektivnih sistema za čuvanje radijacionih zapisa u tovnom ciklusu; i
- uvođenje postupka za radijacionu verifikaciju funkcionisanja radijacionog HACCP sistema u tovnom ciklusu.

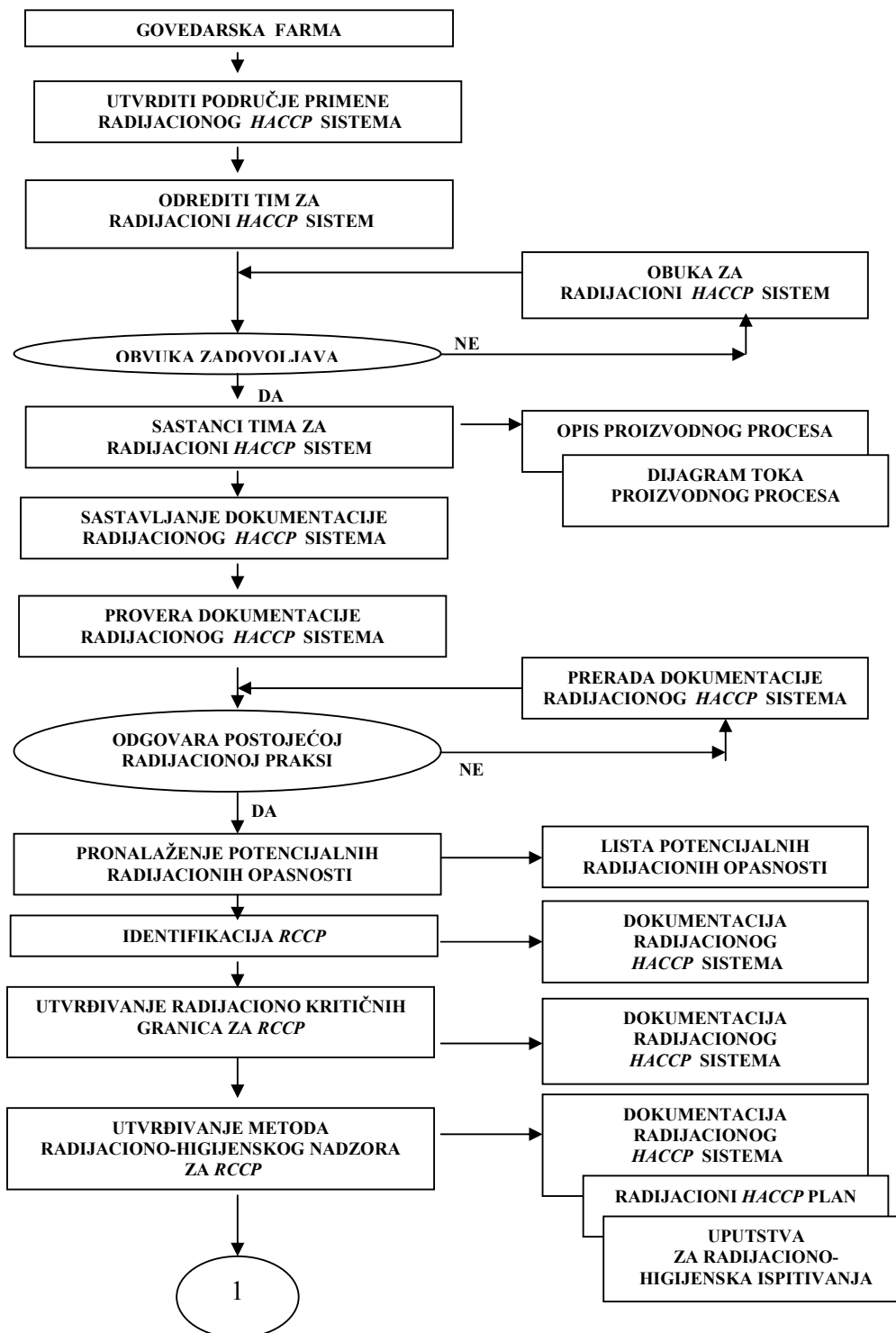
Procedura izvođenja studije - Ova procedura u intenzivnom uzgoju tovne junadi je u načelu slična u svim proizvodnim procesima i ona je obuhvatila sve do sada navedene postupke prikazane na slici 1.

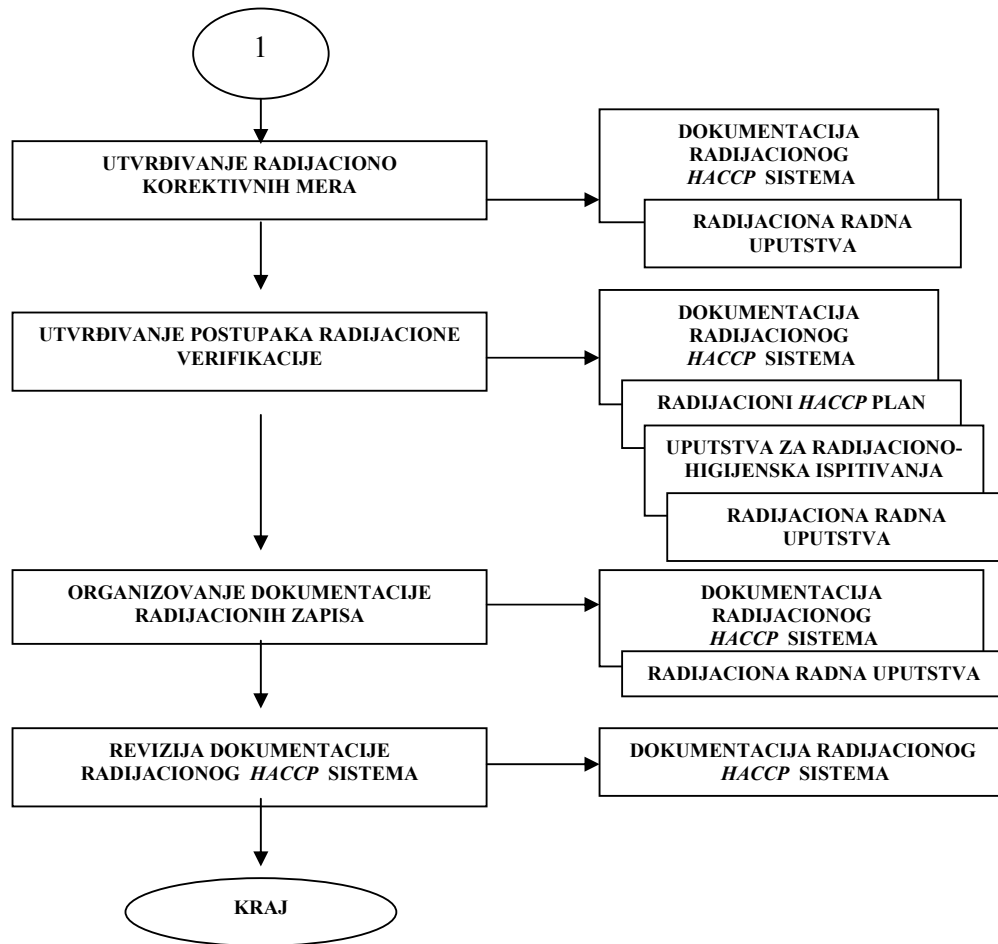
Na slici 2 dat je dijagram toka takve procedure, bez utvrđenih odgovornosti i ovlašćenja, koje su posebno utvrđene na govedarskoj farmi shodno ukazanim potrebama.

Izbor hraniva - U intenzivnom uzgoju tovne junadi izbor hraniva zasniva se na životnom ciklusu junadi, pri čemu se hrana i hranljive materije planirano obezbeđuju kako bi se zadovoljile sve životne funkcije (energija obroka 15-30% od silaže, a 70-85% iz koncentrata), odnosno postigli željeni proizvodni rezultati iskazani kroz prirast. Visoka koncentracija energije u obroku omogućava visoke dnevne priraste (1200 do 1400 g) već u ranijoj fazi tova. Treba, međutim, istaći da tov junadi traje relativno kratko, odnosno završna telesna masa junadi je obično između 420 i 450 kg (*Mitić i sar., 1987; Lazarević, 2003*).



Slika 1. Faze uspostavljanja HACCP sistema u intenzivnom uzgoju toвне junadi sa aspekta radijaciono-higijenskog nadzora  
 Figure 1. Phases of establishment of HACCP system in intensive breeding of fattening young cattle from the aspect of radiation-hygiene supervision





Slika 2. Tok studije HACCP sistema u intenzivnom uzgoju toвне junadi sa aspekta radijaciono-higijenskog nadzora

Figure 2. Course of HACCP study in the system of intensive breeding of fattening young cattle from the aspect of radiation-hygiene supervision

Zbog toga se sastav obroka, odnosno smeše koncentrovanog hraniva, razlikuje po sastavu u odnosu na namenu, tj. prema starosnoj kategoriji toвне junadi koje će je koristiti. Pored toga, na sastav obroka i smeše koncentrovanog hraniva utiču lokalni uslovi i raspoloživost sa pojedinim hranivima i sirovinama-komponentama - sopstvenim, nabavljenim, pa i uvoznim. Konačno na sastav obroka i smeša koncentrovanog hraniva utiču i cena pojedinih sirovina-komponentata, koje u našim uslovima znatno variraju.

Iz navedenih razloga pravi se veliki broj kombinacija u sastavljanju receptura za obrok i smešu koncentrovanih hraniva, čak i za jednu istu kategoriju junadi. U tu svrhu najčešće se koriste sledeće sirovine-komponente:

- a) *biljke koje se seju u jesen* /krmni grašak, grahorica, uljana repica, perko, krmni kelj, ovas, raž, ječam i druge/;
- b) *biljke koje se seju u proleće* /kukuruz, sirak, sudanska trava, travno-leguminozne smeše, lucerka i druge/.

Povremeno se koriste i neke druge sirovine-komponente, kao što su: hraniva prehrambene industrije (stočnam repa, šećerna repa, suvi rezanac šećerne repe, stočni kelj, šargarepa, cvekla, uljana repica, krompir, džibra, pivski treber, melasa) i druga, sporedna, veoma značajna sa gledišta hranljive vrednosti, ukusnosti obroka, proizvodnog efekta i ekonomike poslovanja u govedarstvu.

Ishrana junadi u tovu isključivo sa koncentratima je skupa i u većini zemalja Evrope je napuštena. Pa, ipak, treba reći da se 20-40% energije obezbeđuje iz silažnog obroka, a 60-80% iz koncentrovanih hraniva sa evidentnim tovnim rezultatima. Međutim, u praksi se pokazalo, da bez obzira na to što su prirasti dobri, ovaj način tova junadi se ne preporučuje, posebno i s razlogom, što se junad kolju u malim završnim telesnim masama, pa se na ovaj način po jednom grlu u tovu ostvaruju male količine mesa, što ukupno poskupljuje tov junadi (Čobić i sar., 1983; Lazarević, 2003).

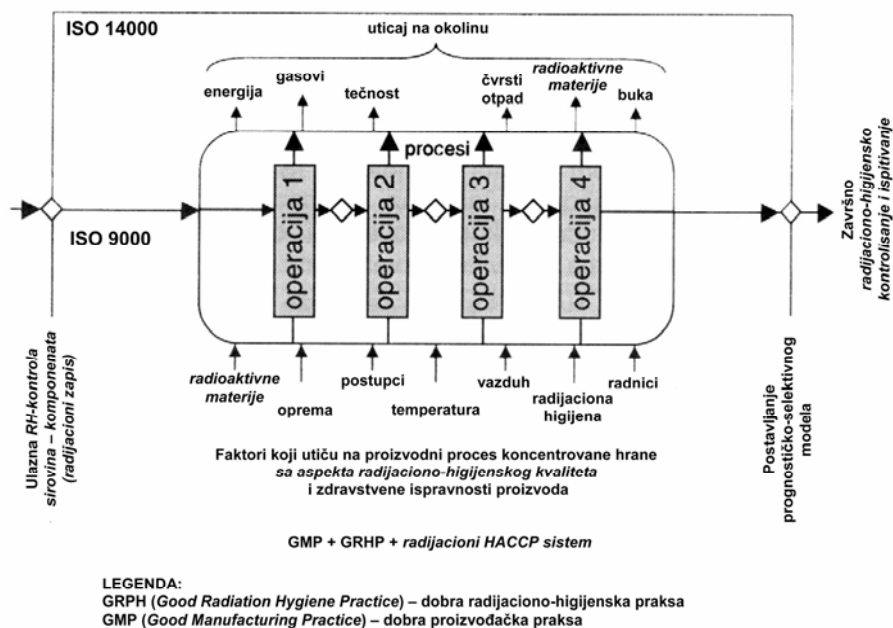
Ideja o ishrani junadi u periodu tova kompletnom mešanom krmom, pripremljenom u vidu peleta ili briketa, ostaje i dalje interesantna. Pripremom takvih koncentrovanih hraniva može se tačnije bilansirati i odmeravati vrednost obroka s obzirom na genotip životinja i na postavljeni cilj. Za kompletno mešano koncentrovano hranivo mogu se upotrebiti žitarice, nus proizvodi prerade, dehidrat trave, seno, slama, naročito hemijski tretirana slama. Za ovu svrhu bila bi interesantna osušena i usitnjena cela kukuruzna biljka, umesto silirana. Skladištenje suvog koncentrovanog hraniva je jednostavnije. Kompletnim briketiranim koncentrovanim hranivom moguće je organizovati automatsko transportovanje i doziranje krme. Danas veliki problem predstavljaju visoki troškovi procesa dorade koncentrovanih hraniva, pa i opreme sa kompjuterskim upravljanjem procesa pripremanja kompletnih koncentrovanih hraniva i hranjenja junadi.

**Upravljanje radijacionim rizikom** - Po definiciji podrazumeva sistematsku primenu politike upravljanja, procedura i prakse za analizu, evaluaciju, kontrolu i izveštavanje o *radijacionom riziku* u intenzivnom uzgoju tovine junadi.



Jedan od mnogobrojnih prioritetnih zadataka u preciziranju preventivnih mera radijacione zaštite, odnosno upravljanja radijacionim rizikom u intenzivnom uzgoju tovne junadi, je usmerena aktivnost na formiranje *RH-tablica* važnijih sirovina-komponentata koje su neophodne u ishrani tovne junadi. Ove tablice, takođe, treba da obuhvate sve vrste koncentrovanih hraniva po starosnim kategorijama junadi sa jasno definisanim numeričkim parametrima *biološki značajnih radionuklida* (BZR) u intervalnim rasponima od «min» do «max».

Broj parametara BZR u radijaciono-higijenskoj kontroli diktiran je opštom radijacionom situacijom u kojoj se jedno uže ili šire ekološko područje, odnosno govedarska farma, nalazi, tj. da li je reč o akutnoj ili hroničnoj radioaktivnoj kontaminaciji. Ovi parametri se uglavnom terminološki svode pod zajednički naziv *osnovne radijacione veličine* (ORV), koje se bliže preciziraju i definišu prema vremenu trajanja radioaktivne kontaminacije.



Slika 3. Primer radijaciono-higijenskog nadzora procesa proizvodnje koncentrovane hrane za tovnu junad u intenzivnom uzgoju

Figure 3. Example of radiation-hygiene supervision of the process of production of concentrated feed for fattening young cattle in intensive breeding

U sistemu priprema preventivnih mera radijacione zaštite u intenzivnom uzgoju tovne junadi sve se ovo mora imati u vidu, što znači da se unapred dogovorenom i prihvaćenom metodologijom rada efikasno i brzo mogu definisati ORV, i to (Petrović i Mitrović, 1991, 1994):

- u *akutnoj radijacionoj fazi* vrši se identifikacija svih radionuklida koji su uzrokovali akcident i utvrđuje starost radioaktivne smeše, a posebna pažnja se poklanja kratkoživećim BZR, kao što su:  $^{131}\text{I}$ ,  $^{140}\text{Ba}$  i dr;
- u *hroničnoj radijacionoj fazi* vrši se identifikacija dugoživećih BZR, kao što su:  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  i dr.

Paralelno sa identifikacijom ORV vrši se utvrđivanje nivoa aktivnosti BZR ( $A_{RN}$ ), kao i totalne-ukupne aktivnosti /alfa-gama/ ( $TA_A$  ili  $TA_G$ ).  $A_{RN}$  se iskazuje u bekerelima po kilogramu (Bq/kg), a ustanovljene vrednosti se unose u odgovarajuće kolone *RH-tablica* za svaki analizirani uzorak - važnije sirovine-komponente. Dakle, broj *RH-tablica* biće srazmeran broju važnijih sirovina-komponentata, a zbir svih *RH-tablica* čini *RH-katalog* (datoteku) važnijih sirovina-komponentata neophodnih u ishrani tovne junadi, koja zapravo predstavlja **radijacioni zapis** (tabela 1).

Tabela 1. Karton evidencije parametara radijaciono-higijenske kontrole koncentrovanih hraniva za ishranu tovne junadi u intenzivnom uzgoju za akutnu i hroničnu radijacionu situaciju  
Table 1. Recording/registration of the parameters of radiation-hygiene control of concentrated feeds used in nutrition of young fattening cattle in intensive breeding for acute and chronic radiation situation

RH - EKSPERTIZA				
FAZA "RAK"	O R V			
	Bq/kg svežeg uzorka			
	RN	$A_{RN/A}$ od - do	$A_{RN/B}$ od - do	$A_{RN/C}$ od - do
AKUTNA	RN-1	$x_1-x_1'$	$y_1-y_1'$	$z_1-z_1'$
	RN-2	$x_2-x_2'$	$y_2-y_2'$	$z_2-z_2'$
	RN-3	$x_3-x_3'$	$y_3-y_3'$	$z_3-z_3'$
	↓	↓	↓	↓
	Rn-n	$x_n-x_n'$	$y_n-y_n'$	$z_n-z_n'$
	$TA_A$	$TA_B$	$TA_G$	
HRONIČNA	RN-1	$x_1-x_1'$	$y_1-y_1'$	$z_1-z_1'$
	RN-2	$x_2-x_2'$	$y_2-y_2'$	$z_2-z_2'$
	RN-3	$x_3-x_3'$	$y_3-y_3'$	$z_3-z_3'$
	↓	↓	↓	↓
	Rn-n	$x_n-x_n'$	$y_n-y_n'$	$z_n-z_n'$
	$TA_A$	$TA_B$	$TA_G$	

**Terminološke odrednice:** «RAK» - radioaktivna kontaminacija; ORV - osnovne radijacione veličine;  
RN - radionuklid;  $A_{RN/A}$  - aktivnost radionuklida alfa emitera;  $A_{RN/B}$  - aktivnost radionuklida beta emitera;  $A_{RN/C}$  - aktivnost radionuklida gama emitera;  
x, y, z - ustanovljeni nivoi aktivnosti RN;  $TA_A$  - ukupna alfa aktivnost;  
 $TA_B$  - ukupna beta aktivnost;  $TA_G$  - ukupna gama aktivnost.

*Zaključno razmatranje*

Opasnost od radioaktivnih agenasa u intenzivnom uzgoju tovne junadi dolazi putem lanca ishrane gde na različite i mnogostruke načine postoji mogućnost radioaktivne kontaminacije koja se može preneti i na konačan proizvod, juneće meso i proizvode od njega. Očigledno je da se radijacioni rizik u ovoj proizvodnji može najefikasnije smanjiti ako su tačke radijacione opasnosti identifikovane i ako je radijacioni rizik u svakoj od njih smanjen primenom adekvatnih mera radijaciono-higijenske kontrole i radijacione zaštite.

Nova filozofija u inspekcijском nadzoru hrane za životinje, koja se razvija u Evropskoj uniji, zasniva se na samokontroli - primenom HACCP sistema. Zato treba prihvatiti stav da je u najboljem interesu proizvođača hrane za životinje da sami preduzimaju i primenjuju sve neophodne preventivne mere radijacione higijene i zaštite za obezbeđenje zdravstvene ispravnosti i kvaliteta. Takođe, očekuje se i od samih farmera da obrate posebnu pažnju na problem *radijacione higijene i zaštite* i da koristeći proaktivnu, u ovom radu izloženu, sistematsku metodologiju, na primeru intenzivnog uzgoja tovne junadi, obezbede da gotov stočni proizvod (juneće meso i proizvodi od njega) bude pouzdanog prethodno utvrđenog kvaliteta sa radijaciono-higijenskog aspekta, a samim tim i nivoa zdravstvene ispravnosti.

Primenom HACCP sistema u intenzivnom uzgoju tovne junadi, uz puno i dominantno korišćenje prognostičko-selektivne metodologije sa aspekta radijaciono-higijenskog nadzora, obezbediće se da se u proizvodnom sistemu govedarskih farmi sve akcije odvijaju na transparentno jasan i dokumentovan način, čime se obezbeđuje sticanje poverenja potrošača, i ono što je posebno i najvažnije mogućnost dobijanja zvaničnog sertifikata o radijaciono-higijenskim uslovima proizvodnje i radijacionom opterećenju gotovih proizvoda - junećeg mesa i proizvoda od njega.

---

RADIATION-HYGIENIC SUPERVISION IN CATTLE PRODUCTION  
BY APPLICATION OF HACCP SYSTEM

*R. Mitrović, R. Kljajić, M. Vićentijević*

*Summary*

In this work is exposed instructive methodology for introducing and conducting HACCP system in intensive livestock production on the example of bullock fattening as a typical representative of intensive breeding. Aim is establishing radiation-hygienic supervision. Attention is focused on the fattened bull calves as a key link in chain of food production. In reference to selection of raw materials components necessity in production of concentrated food for fattened bull calves in intensive breeding and establishing certain radiation-hygienic balance by using prognostic-selective methodology, as a grant of radiation safety ness.

*Key words:* radioactivity, HACCP system, cattle production.

*Literatura*

1. AČAMOVIĆ N., R. KLJAJIĆ. 2003. Razvoj sistema analize opasnosti i kritične kontrolne tačke (HACCP) u proizvodnji hrane. *Monografija, 1-209 str.* Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad.
2. ČOBIĆ T., S. BAČVANSKI, S. VUČETIĆ. 1983. Stanje i problemi proizvodnje goveda i govedeg mesa u nas. Zbornik 7. YU Savetovanja o problemima kvaliteta mesa i standardizacije, 139-146, Bled.
3. FOOD SAFETY ISSUES. 1997. *HACCP - Introducing the Hazard Analysis and Critical Control Point System.* Food Safety Unit - Programme of Food Safety and Food Aid, WHO/FSF/FOS/97.2, World Health Organization.
4. KAISER THOMAS-CHRISTIAN. 2002. Methods of organization of national institutions for standardization-foreign experience - the din example. *Total quality management, Vol. 30, Br. 2, 22-27,* Yugoslav Union for Standards and Quality, Belgrade.
5. KLJAJIĆ R., Z. MAŠIĆ, V. KATIĆ, L. STOJANOVIĆ. 2000. Primena analize rizika u kontroli namirnica životinjskog porekla. 12. Savetovanje veterinara Srbije, Vrnjačka Banja. *Zbornik radova i kratkih sadržaja, 169-178,* Srpsko veterinarsko društvo, Beograd.

6. KLJAJIĆ R., Z. MAŠIĆ, M. KOVAČEVIĆ, R. MITROVIĆ. 2001. Međunarodni standardi u oblasti zaštite od jonizujućih zračenja. XXI Simpozijum JDZZ, *Zbornik radova*, 15-24, Kladovo.
7. KLJAJIĆ R. 2002. Međunarodni standardi i bezbednost hrane. Zdravstveno bezbedna hrana, Eko-konferencija 2002, 25-28 septembar, *Zbornik kratkih sadržaja*, 301- Novi Sad, Ekološki pokret Grada Novog Sada.
8. KLJAJIĆ R., G. UŠĆEBRKA, D. ŽIKIĆ. 2002. Regulatorna EU u oblasti zdravstvene zaštite stočarske proizvodnje. *Savremena poljoprivreda*, Vol. 51, 3-4, str. 257-260, Novi Sad.
9. KLJAJIĆ R., G. UŠĆEBRKA. 2002. Standardization and Quality in the Production of the Health-Safe Foodstuffs of Animal Origin. IV International Congress, May 29-31, 2002, *Total Quality Management*, Vol. 30, No. 3-4, pp. 127-130, (CD-ROM), Yugoslav Union for Standards and Quality, Belgrade.
10. KLJAJIĆ R., D. NEDIĆ, N. AĆAMOVIĆ, B. VIDIĆ, J. PETROVIĆ. 2003. Integrisani sistemi za bezbednost hrane, 9. Savetovanje veterinarara Republike Srpske, Teslić, 2003., *Veterinarski žurnal Republike Srpske*, Vol. III, br. 1-2, 50-57.
11. KLJAJIĆ R., VIDIĆ B., PETROVIĆ J. 2003a. Standardi za bezbednost hrane. Savremeni trendovi u mlekarstvu, Simpozijum mlecarske industrije Srbije i Crne Gore, 07-11.maj, Zlatibor, *Zbornik radova*, 6-10, Beograd, Zajednica stočarstva.
12. KLJAJIĆ R., R. MITROVIĆ. 2003. Jonizujuća zračenja i međunarodni standardi bezbednosti. *Zbornik radova Clinica veterinaria 2003*, 244-246, Budva.
13. KLJAJIĆ R., M. ŽIVKOV-BALOŠ, J. PETROVIĆ, O. RACKOV. 2003b. HACCP sistem i bezbednost hrane za životinje. *Bezbednost i kvalitet*, X Simpozijum tehnologije stočne hrane sa međunarodnim učešćem, *Zbornik radova*, 56-64, Vrnjačka banja.
14. LAZAREVIĆ R. 2003. Savremeno govedarstvo. Izd. Agricons, Beograd-Zemun.
15. MITIĆ N, J. FERČEJ, D. ZEREMSKI, LJ. LAZAREVIĆ. 1987. Govedarstvo - monografsko delo. Izd. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
16. MITROVIĆ R. 1985. A study of  $^{40}\text{K}$  and  $^{137}\text{Cs}$  radionuclide migration during intensive pig breeding in the Podrinjekolubara region of Serbia. *Acta veterinaria*, Vol. 35, No1-2, 87-104, Beograd.
17. MITROVIĆ R. 1995. Osnove preventivne radijacione zaštite u vanrednom događaju i preporuke Međunarodne agencije za

- atomsku energiju. *Monografija, 1-137 str.* Izd. Veterinarska komora Srbije, Beograd.
18. MITROVIĆ R. 1996. Upravljanje radijaciono-higijenskim kvalitetom u biotehnologiji. *Kvalitet, Vol VI, br. 1-2*, Beograd.
  19. MITROVIĆ R., R. KLJAJIĆ, B. PETROVIĆ. 1996. Sistem radijacione kontrole u biotehnologiji - vodeća knjiga. *Monografija, 1-386 str.* Izd. Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad.
  20. MITROVIĆ R. 1997a. Upravljanje radijaciono-higijenskim kvalitetom u živinarskoj proizvodnji. *Nauka u živinarstvu, N° 1-2, 93-105*, Beograd.
  21. MITROVIĆ R. 1997b. Radioaktivnost u funkciji poboljšanja kvaliteta hrane sa zdravstvenog aspekta. *Kvalitet, No 5-6, 63-70*, Beograd.
  22. MITROVIĆ R. 2001. Radioaktivnost u životnoj sredini – ugroženost, zaštita, preventiva, radioaktivna dekontaminacija. *Monografija, 1-238 str.* Izd. "VRELO", Zemun.
  23. MITROVIĆ R. 2003. Terorizam u poljoprivredi preko biološke sabotaže. *Glas veterinarara, Vol. 1, Br. 3, 8-9*, NIVS-Beograd.
  24. MITROVIĆ R., R. KLJAJIĆ, M. VIĆENTIJEVIĆ. 2004a. HACCP sistem garant kvaliteta i nosilac preventivne zdravstvene zaštite od RHB agenasa preko terorizma i sabotaža u poljoprivredi. *Biotechnology in animal husbandry, Vol 20, N°3-4, 133-150*, Belgrade.
  25. MITROVIĆ R., M. VIĆENTIJEVIĆ, R. KLJAJIĆ. 2004b. Primena HACCP sistema u radijaciono-higijenskom nadzoru biotehničke proizvodnje. *Veterinarski glasnik, Vol. 58, Dodatak 1-2, 265-279*, Beograd.
  26. MITROVIĆ R., R. KLJAJIĆ, M. VIĆENTIJEVIĆ, SUZANA BOGOJEVIĆ. 2004c. Postupak uspostavljanja radijaciono-higijenskog nadzora biotehnologije primenom HACCP sistema. *Tehnologija mesa, Vol. 45, N° 3-4, 136-148*, Beograd.
  27. MORRISON, R.M., J.C. BUZBY, AND C.-T.J LIN. 1997. Irradiating ground beef to enhance food safety. *Food Review, Volume 20, Pages 33-35*.
  28. PCZOLA, D.E. 1992. Irradiated produce reaches Midwest market. *Food Technologies, Volume 45, Number 5, Pages 89-92*.
  29. PETROVIĆ B., R. MITROVIĆ. 1991. Radijaciona higijena u biotehnologiji. *Monografija, 1-333 str.* Izd. "Naučna knjiga", Beograd.
  30. PETROVIĆ B., R. MITROVIĆ. 1994. Radijaciona zaštita u biotehnologiji. *Monografija, 1-206 str.* Izd. "DP Institut za mlekarstvo", Beograd.
  31. WHO. 1994. "Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food". World Health Organization, Geneva, Switzerland.