

## HACCP u proizvodnji suve sremske šunke\*

I. Vuković, Mirjana Dimitrijević, M. Tubić, D. Vasilev, D. Kričković

*S a d r ŷ a j:* U radu su prikazani važniji elementi za uvođenje HACCP u tradicionalnu proizvodnju suve sremske šunke. Proizvodnju suve šunke u prirodnom ambijentu vrlo je teško kontrolisati, pa takav proizvod objektivno može biti nosilac potencijalnih opasnosti po zdravlje potrošača, kao što su botulinusni neurotoksini, mikotoksini plesni i kancerogene materije dima. U kontrolisanim uslovima proizvodnje, primenom načela dobre higijenske i dobre proizvodne prakse, mogu se eliminisati opasnosti vezane za prisustvo kancerogenih materija dima i plesni. Međutim, zbog široke rasprostranjenosti spora klostridija u prirodi i njihovog prisustva u digestivnom traktu životinja za klanje, uvek postoji potencijalna opasnost od kontaminacije mesa tim sporama, uključujući i spore *C. botulinum*. Stoga u proizvodnji sremske šunke moraju biti preduzete sve mere kojima se može sprečiti stvaranje toksina neproteolitičkog tipa *B C. botulinum*, a potvrda toga je kontrola postupka proizvodnje zasnovana na HACCP. U proizvodnji sremske šunke, kao kritične kontrolne tačke (CCP) identifikovani su: izbor sirovine, usoljavanje, prosoljavanje i sušenje, a kao kritične granične vrednosti, temperatura mesa  $<+5^{\circ}\text{C}$ , pH mesa  $<6,0$ , temperatura usoljavanja i prosoljavanja  $<+5^{\circ}\text{C}$  i temperatura sušenja  $<+15^{\circ}\text{C}$ .

**Ključne reči:** suva šunka, *C. botulinum*, HACCP

### HACCP IN PRODUCTION OF DRY SREMSKA HAM

*A b s t r a c t:* The paper gives major elements for introducing HACCP in traditional production of dry sremska ham. Production of dry ham in natural environment is very difficult to control, and such product may be a potential health risk for a consumer, being spoiled with botulinum neurotoxins, micotoxins of moulds and carcinogenic matters of smoke. In the controlled conditions of production, applying the principles of good hygienic and good production practice, some risks connected with the presence of cancerogenic matters of smoke and moulds may be eliminated. However, due to ubiquitous nature of clostridia spores and their presence in the digestive tract of slaughter animals, there is always a potential risk of meat contamination with these spores, including spores of *C. botulinum*. Therefore in production of Sremska ham all measures must be taken to prevent formation of toxins of non-proteolytic *B C. botulinum* type, and it is confirmed by HACCP-based control of production procedure. In the production of Sremska ham, the following critical control points (CCP) were identified: selection of the raw material, salting, brining and drying, and as critical border values, meat temperature  $<+5^{\circ}\text{C}$ , pH of meat  $<6.0$ , temperature at salting and brining  $<+5^{\circ}\text{C}$ , and drying temperature  $<+15^{\circ}\text{C}$ .

**Key words:** dry ham, *C. botulinum*, HACCP

### UVOD

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) je integrisani sistem kontrole koji se primenjuje u lancu proizvodnje hrane, sa ciljem da se izbegnu sve potencijalne opasnosti hemijske, fizičke i mikrobiološke prirode, koje mogu ugroziti zdravlje konzumenata. HACCP obuhvata kontrolu sirovina, postupaka proizvodnje i gotovih proizvoda i sprovodi se kroz sedam aktivnosti: (1) identifikacija potencijalnih opasnosti u svim fazama proizvodnje, obrade, prerade i distribucije namirnica, (2) identifikacija mesta/tačaka u proizvodnom procesu na kojima se potencijalna opasnost može pojaviti, odnosno isključiti ili svesti na minimum (kritične kontrolne

tačke, CCP), (3) određivanje kritičnih graničnih vrednosti za svaku identifikovanu opasnost, na osnovu koje se obavlja nadzor CCP, (4) utvrđivanje i sprovođenje planskog sistema ispitivanja i nadzora CCP (monitoring), (5) utvrđivanje korektivnih mera koje se sprovode u slučaju kada neka CCP nije pod kontrolom, (6) potvrđivanje napisanih postupaka u praksi i (7) izrada dokumenata u kojoj moraju biti sadržane sve mere vezane za sprovođenje HACCP. Uvođenje HACCP je proces koji započinje edukacijom zaposlenih, formiranjem tima za HACCP, opisom svakog proizvoda koji je predmet kontrole, prikazivanjem dijagrama toka tehnološkog postupka proizvodnje i potvrđivanjem tog dijagrama u praksi. Pravilnom postavkom i sprovođenjem HACCP sistema kontrole postiže se bezbedna proizvodnja i obezbeđuje se dokumentacija koja to potvrđuje, sigurnost proizvođača u svoje proizvode, zadovoljenje zahteva potrošača i prilagođavanje proizvodnje i distribucije namirnica važećim propisima (*Codex Alimentarius*, 1993; *Sinell i Meyer*, 1998). Principi HACCP, opisani u

\* Rad je finansirán sredstvima projekta broj BTN. 5.2.0.7102.B Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije

AUTORI: prof. dr Ilija Vuković, asistent mr Mirjana Dimitrijević, asistent-pripravnik mr Dragan Vasilev, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Miodrag Tubić, dipl. ing. i Draško Kričković, dipl. ing., IM Big-Bull, Bačinci

dokumentu komisije *Codex Alimentarius* (1993), postali su u mnogim zemljama sastavni deo zakonskih propisa. U tim dokumentima, HACCP je prikazan uopšteno, te se prilikom uvođenja ovog sistema kontrole u praksu on mora razraditi za svaki konkretan postupak proizvodnje. U ovom radu dati su osnovni elementi od značaja za primenu HACCP sistema kontrole u proizvodnji suve sremske šunke.

## IDENTIFIKACIJA POTENCIJALNIH OPASNOSTI

Sremska šunka je tradicionalni suvomesanti proizvod sa geografskog područja Srema, dobijen usoljavanjem, dimljenjem i sušenjem butova težih svinja. Suva šunka vrlo sličnih osobina proizvodi se i u drugim krajevima Vojvodine. Tradicionalna proizvodnja sremske šunke odvija se pretežno u prirodnom ambijentu. Ona započinje u kasnu jesen ili zimi, pri nižim temperaturama, neophodnim za usoljavanje, a završava se krajem leta, kada se pri višim temperaturama dovšava formiranje arome proizvoda. Da bi se sprečio kvar, svinjski butovi se, po pravilu, jače usoljavaju, a zatim se intenzivnije dime, pa proizvodi imaju tamnosmeđu boju. Kada početkom leta poraste dnevna temperatura, proizvodi se ponegde stavljaju u hladnije prostore (podrum, ostave). Zbog opasnosti od insekata (muve, grinje, gagrice) koji proizvod čine neupotrebljivim za ishranu, suva šunka se uobičajeno štiti premazivanjem svinjskom mašću ili pakovanjem u omote od platna.

Proizvodnju suve šunke u prirodnom ambijentu vrlo je teško držati pod kontrolom, te tradicionalni proizvodi objektivno mogu biti nosioci potencijalnih opasnosti po zdravlje potrošača. Pošto su klimatski uslovi u regionu promenljivi, poseban problem predstavlja obezbeđenje optimalnih temperatura za usoljavanje, dimljenje i sušenje proizvoda. Zato u navedenim fazama proizvodnje može doći do razmnožavanja neurotoksičnih klostridija u proizvodu, kao i do kontaminacije proizvoda kancerogenim materijama dima ili razvoja plesni na proizvodu. Botulizam, bez sumnje, predstavlja najveću opasnost povezanu sa konzumiranjem suve šunke (Tompkin, 1980; Lücke i sar., 1982; Lücke i Roberts, 1993; Vuković, 1999). U Srbiji je suva šunka najčešći izvor botulizma; prema zvaničnim podacima, od 10 registrovanih slučajeva botulizma, kod 8 slučajeva izvor trovanja bila je suva šunka izrađena u domaćinstvima (Vuković i sar., 1999; Vuković, 2000; Vuković, 2005). Prisustvo botulinusnih neurotoksina u suvoj šunki pokazatelj je loše higijene pri klanju svinja, ali i ozbiljnih propusta pri izradi

proizvoda. Meso u dubini, po pravilu, ne sadrži mikroorganizme, ali se ono može kontaminirati sporama klostridija prilikom klanja svinja, pogotovo ako se životinje kolju u lošim higijensko-tehničkim uslovima. *C. botulinum*, kao anaerob, stvara toksine u dubini šunke gde difuzijom nije dospela dovoljna količina kuhinjske soli koja bi mogla inhibirati toksogenezu.

Prilikom dimljenja proizvoda na otvorenom ložištu, koje se praktikuje u tradicionalnoj proizvodnji suvomesnatih proizvoda, nije moguće kontrolisati temperaturu pirolize drveta, pri čemu na višim temperaturama nastaju kancerogene materije (benzo-a-piren), koje se talože na površini proizvoda, naročito pri intenzivnijem dimljenju. Bez obzira na intenzitet dimljenja, sastojci dima sa fungicidnim dejstvom (fenoli, aldehidi), nisu na proizvodima prisutni u onoj koncentraciji koja bi mogla efikasno da zaustavi razvoj plesni za vreme sušenja i zrenja. Naprotiv, njihova koncentracija na površini vremenom opada usled isparavanja i difuzije fenola u dubinu proizvoda, odnosno reagovanja aldehida s proteinima mesa (Möhler, 1978). Prilikom zrenja i skladištenja suve šunke, na površini mogu da rastu plesni, među kojima dominiraju vrste *Penicillium* i *Aspergillus*, koje pod određenim uslovima proizvode mikotoksine. Oko 75% *Penicillium*-vrsta, izolovanih sa sušenih proizvoda od mesa, može na hranljivim podlogama da stvara mikotoksine, najčešće ciklopiazonsku i penicilinsku kiselinu, S-toksin, patulin, ohratoksin A itd. Iz roda *Aspergillus*, na proizvodima od mesa nalazi se najčešće grupa *A. glaucus*, čiji produkti metabolizma nisu dovoljno poznati, i grupa *A. versicolor*, koja stvara mikotoksin sterigmatocistin. Međutim, *A. flavus* i *A. parasiticus*, koji stvaraju najopasnije mikotoksine – aflatoksine, nemaju na suvoj šunki povoljne uslove za razvoj i ovi mikotoksini se nalaze izuzetno retko. Minimalne  $a_w$ -vrednosti pri kojima plesni stvaraju mikotoksine kreću se u rasponu od 0,94 do 0,80, a brzina stvaranja i koncentracija stvorenih mikotoksina zavisi od temperature; na primer, pri 25–30°C nastaje više mikotoksina nego pri 15°C, dok na temperaturama manjim od 10°C plesni gotovo da ne stvaraju mikotoksine (Hofmann, 1985).

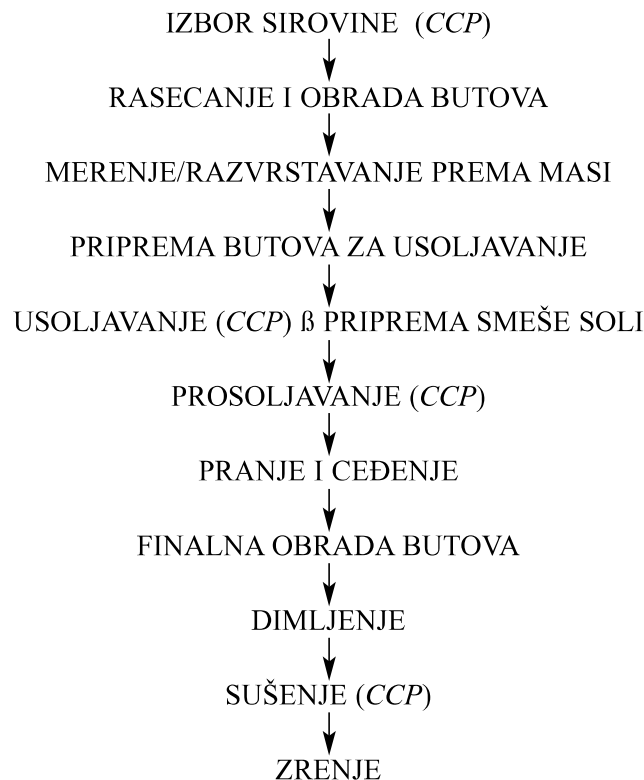
HACCP se može primeniti u tradicionalnoj proizvodnji suve šunke samo kada se ona obavlja u objektima koji ispunjavaju optimalne higijensko-tehničke zahteve i koji su pod kontrolom. Prethodno u proizvodnju treba uvesti dobru higijensku praksu (GHP) i dobru proizvodnu praksu (GMP). U takvim uslovima proizvodnje mogu se eliminisati opasnosti vezane za prisustvo kancerogenih materija dima i plesni. Međutim, zbog široke rasprostra-

njenosti spora klostridija u prirodi i njihovog prisustva u digestivnom traktu životinja za klanje, meso uvek može biti zagađeno tim sporama, uključujući i spore *C. botulinum*. U mesu se nalaze pretežno spore netoksičnih mezofilnih klostridija koje izazivaju truležni kvar proizvoda, pri čemu njihov broj varira od 0 do 20/kg (Hechelmann i Leistner, 1987). Spore *C. botulinum* prisutne su u mesu samo povremeno, a u tom slučaju njihov broj varira od <0,1 do 7/kg (Lücke i Roberts, 1993). Toksin u suvoj šunki stvara najčešće neproteolitički tip B *C. botulinum* (Lücke i Roberts, 1993) koji ne izaziva truležni kvar proizvoda, pa konzumenti ne mogu biti upozoreni na moguću opasnost. Botulinusni neurotoksini su najjači otrovi u prirodi, a

samo 0,1 g namirnice koja sadrži ove toksine izaziva botulizam sa fatalnim ishodom (Peck i Stringer, 2004). Uzimajući sve to u obzir, proizvodnja sremske šunke treba da je tako postavljena i sprovedena da *C. botulinum* ne može stvarati toksine u proizvodu, a potvrda toga je kontrola proizvodnog postupka zasnovana na HACCP.

## KRITIČNE KONTROLNE TAČKE I KRITIČNE GRANIČNE VREDNOSTI

Tehnološki postupak proizvodnje sremske šunke sa označenim kritičnim kontrolnim tačkama (CCP) prikazan je na tekućem dijagramu (slika 1).



**Slika 1.** Tekući dijagram tehnološkog postupka proizvodnje sremske šunke  
**Figure 1.** Diagram of technological procedure of Sremska ham production

Za proizvodnju sremske šunke uzimaju se butovi dobijeni rasecanjem ohlađenih polutki težih svinja, zaklanih u registrovanim objektima uz primenu svih veterinarsko-sanitarnih mera. Butovi svinja zaklanih u lošijim higijenskim uslovima češće su i u većem stepenu kontaminirani sporama klostridijama i ne treba ih koristiti za proizvodnju suve šunke. Rasecanje polutki i obrada butova obavlja se u posebnim prostorijama u kojima je temperatura vazduha manja od +12°C. Da bi se smanjila kontaminacija, prilikom obrade butova treba primeniti

tehniku "dva noža", pri čemu se za svaku šunku uzima sterilisan nož. Meso treba da je dobro ohlađeno, a temperatura u dubini buta što bliža vrednosti 0°C, u svakom slučaju, niža od +5°C. Pri toj temperaturi ne mogu se razmnožavati ni neproteolitički tip B *C. botulinum*, ni *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Schigella* spp. i druge patogene vrste (Lücke i Leistner, 1979; Leistner, 2000). Da bi soli mogle nesmetano da difunduju u dubinu mesa, pH mišića buta treba da bude dovoljno nizak. *Sanabria i sar.* (1997) preporučuju da pH bude manji od 6,2,

*Buscaillon i sar.* (1994) – manji od 6,1, a *Leistner* (2000) – manji od 5,8. Međutim, kada je pH mesa vrlo nizak, proteolitičke promene za vreme zrenja šunki su intenzivnije, što može da ima za posledicu gorak ukus i premeku teksturu proizvoda (*Schivazappa i sar.*, 2002). Zbog navedenog, "izbor sirovine" predstavlja kritičnu kontrolnu tačku (CCP) u proizvodnji suve šunke.

Obrađeni butovi pripremaju se za usoljavanje tako što se iz velikih krvnih sudova pod pritiskom istiskuje zaostala krv, a zatim se labavi koljeni zglobovi. Ove radnje imaju za cilj da se predupredi eventualni kvar za vreme prosoljavanja. Butovi se usoljavaju po suvom postupku, utrljavanjem soli u meso, vodeći računa da unutrašnja površina buta bude pokrivena, a predeo oko butne kosti ispunjen solju; pri tome mogu da se koriste mešavine kuhinjske soli i šećera, odnosno kuhinjske soli, nitrata i šećera. Upotreba nitrata u proizvodnji suvih šunki bitna je za boju i aromu, ali ne i za mikrobiološku stabilnost, koja zavisi primarno od sadržaja kuhinjske soli (*Leistner i sar.*, 1983). U tradicionalnoj proizvodnji, usoljeni butovi se slažu na gomilu na paletama koje su na podu, a u uslovima dobre higijenske i dobre proizvodne prakse usoljeni butovi se slažu na police/kolica koje su dovoljno udaljene od poda. Usoljavanje pri 2–4°C traje sve dok sva so koja je na površini ne bude rastvorena i apsorbirana u meso (3–4 sedmice), a zatim se u fazi prosoljavanja usoljeni butovi kače i drže pri istoj temperaturi. Cilj ovoga je da kuhinjska so difuzijom dospe u dubinu mesa, ali se pri tome butovi i suše delimično. U savremenoj proizvodnji suve šunke, butovi se usoljavaju manjom količinom kuhinjske soli (3–4%), pa prosoljavanje treba da traje duže (6–8 sedmica) nego kada se usoljavaju sa više soli (>5%). Utvrđeno je da sadržaj natrijum-hlorida u butu na kraju prosoljavanja (10–12 sedmica) iznosi prosečno 2,5%, što odgovara koncentraciji soli u vodi 3,6–3,8%. Zbog potencijalne opasnosti od razvoja neproteolitičkog tipa B *C. botulinum*, operacije "usoljavanja" i "prosoljavanja" u proizvodnji suve šunke predstavljaju kritične kontrolne tačke (CCP). Na butovima se za vreme produženog prosoljavanja mogu pojaviti plesni. Iskustvo pokazuje da plesni počinju da rastu kada na površini butova nema više soli i kada je relativna vlažnost vazduha visoka. Plesni se lakše razvijaju kada se butovi tretiraju sa manje soli. Iako mogućnost stvaraju mikotoksina u hladnjači ne postoji, rast plesni nije poželjan jer nepovoljno utiče na kvalitet proizvoda. Na "mesnatoj" površini butova tokom prosoljavanja nastaje tanak film žućkaste boje, tj. ekstrakt rastvorenih proteina mesa, u kome se razvijaju halotolerantne bakterije, najčešće

saprofita vrsta *Achromobacter* spp. koja je utvrđena u našim ispitivanjima.

Po završenom prosoljavanju, butovi se peru, zatim cede i finalno oblikuju. Kada se površina prosuši, butovi se dime po posebnom režimu u vremenu od 48 sati; na početku dimljenja temperatura iznosi 26°C, a na kraju 20°C. Za razliku od proizvodnje suve sremske šunke u prirodnom ambijentu, kada se proizvodi dime na otvorenom ložištu, u optimiziranom postupku proizvodnje, sremska šunka se dimi u klimakomori koja je odvojena od mesta proizvodnje dima. Dim se dobija od bukovog drveta, u frikcionom generatoru, na temperaturi pirolize 400–500°C, pri čemu postoji minimalna mogućnost za nastajanje policikličnih aromatičnih ugljovodnika. Pošto se dim na putu od generatora do komore za dimljenje hladi i prečišćava, verovatnoća da u njemu budu prisutni benzo-a-piren i druga kancerogena jedinjenja je minimalna (*Möhler*, 1978). Prema tome, kada se u tradicionalnoj proizvodnji suve šunke dim dobija u kontrolisanim uslovima, dimljenje ne predstavlja više kritičnu kontrolnu tačku.

Dimljene šunke se suše pri +15°C i relativnoj vlažnosti vazduha do 75% tokom naredna 3 meseca. Pošto u i fazi sušenja postoji opasnost od razmnožavanja *C. botulinum*, ako je temperatura viša od propisane, sušenje predstavlja, takođe, kritičnu kontrolnu tačku (CCP). Prilikom sušenja, opada postepeno aktivnost vode ( $a_w$ ) proizvoda, koja na kraju sušenja i zrenja (12 meseci), zavisi od mase šunke, iznosi 0,89–0,92. Pri ovim vrednostima  $a_w$ , ne mogu se razmnožavati bakterije, ali se na površini suvih šunki mogu razvijati plesni. Na suvim šunkama ne postoje povoljni uslovi za razvoj plesni *A. flavus* i *A. parasiticus*, koje stvaraju aflatoksine, ali mogu da rastu manje opasne vrste *A. glaucus*, *A. versicolor* i *Penicillium* spp. (*Hofmann*, 1985). Zbog toga, šunke za vreme zrenja treba da se čuvaju na nižoj relativnoj vlažnosti vazduha pri kojoj ne rastu plesni. Rast plesni na površini šunki za vreme zrenja može se sprečiti i mazanjem mesnatih površina šunke mešavinom svinjske masti, soli i začina, ili pakovanjem osušenih proizvoda u plastičnu ambalažu pod vakuumom, ili pak tretiranjem površine proizvoda odgovarajućim aditivima.

## KONTROLA CCP I KOREKTIVNE MERE

Potencijalna opasnost povezana sa konzumiranjem sremske šunke – prisustvo botulinusnih neurotoksina – može se eliminisati ili svesti na minimum ako je temperatura u kritičnim fazama proizvodnje manja od minimalne temperature rasta i ako sadržaj kuhinjske soli u proizvodu može inhibi-

**Tabela 1.** Kritične kontrolne tačke i granične vrednosti u proizvodnji sremske šunke  
**Table 1.** Critical control points and border values in Sremska ham production

kritična kontrolna tačka (CCP) Critical control point (CCP)	kritična granična vrednost critical border value
izbor sirovine raw material choice	temperatura u dubini buta < +5°C pH24 mišića buta < 6,0 temperature in depth of ham < +5°C pH24 ham muscles < 6.0
usoljavanje i prosoljavanje salting and brining	temperatura vazduha < +5°C air temperature < +5°C
sušenje drying	temperatura vazduha < +15°C air temperature < +15°C

rati *C. botulinum*, a potvrda toga je kontrola postupka proizvodnje sremske šunke zasnovana na HACCP. Kontrolu CCP obavlja stručno lice u proizvodnji, koje, kada se utvrde odstupanja od kritičnih graničnih vrednosti, postupa u skladu sa utvrđenim korektivnim merama. Prilikom izbora svinjskih butova, pored poštovanja zahteva važnih za kvalitet proizvoda, kontroliše se temperatura u dubini, uz butnu kost, i pH u tamnijim mišićima buta (*m. quadriceps femoris*, *m. gracilis*, *m. adductor*), koji je po pravilu viši. Svinjski butovi u kojima je temperatura veća od +5°C i čiji je pH viši od 6,0 ne uzimaju se za proizvodnju sremske šunke.

U toku usoljavanja i prosoljavanja, temperatura vazduha u hladnoj komori treba da je niža od +5°C, da bi se inhibirao neproteolitički tip B *C. botulinum*. Trajanje prosoljavanja mora biti dovoljno dugo da bi dovoljno kuhinjske soli difuzijom dospelo u dubinu mesa. Dužina prosoljavanja je određena u eksperimentalnoj proizvodnji, vodeći računa o mogućim varijacijama pH butova unutar kritične granične vrednosti, a njeno poštovanje predstavlja sastavni deo mera dobre proizvodne prakse. Prema našem iskustvu, prosečan sadržaj natrijum-hlorida posle usoljavanja i prosoljavanja od 10–12 sedmica iznosi u dubini buta 2,5%, što odgovara koncentraciji soli u vodi od 3,6 do 3,8%. Za inhibiciju neproteolitičkog tipa B *C. botulinum* potrebno je da koncentracija soli u vodi proizvoda bude veća od 5,0% (Peck i Stringer, 2004), što se postiže tek za vreme sušenja. Stoga temperatura vazduha u fazi sušenja mora biti manja od optimalne temperature rasta neproteolitičkog tipa B, koja prema Bergeyu (1974) iznosi najmanje 25°C, a uzimajući u obzir i zahtev da brzina sušenja treba da bude umerena kako bi se sprečilo stvaranje suvog ruba na mesnatoj površini proizvoda, optimalna temperatura sušenja nalazi se pri 12–15°C.

Za vreme produženog prosoljavanja butova usoljenih sa manjom količinom soli, može doći do rasta plesni, ukoliko je relativna vlažnost vazduha u hladnjači veća od 80%. Razvoj plesni počinje pojavljivanjem pojedinačnih kolonija, koje mogu

kasnije da obrastu mesante površine i masno tkivo. Pojedinačne kolonije plesni mogu se odstraniti sa površine pranjem pod mlazom vode, međutim, kod znatnijeg obrastanja plesnima, butove treba ukloniti iz dalje proizvodnje. Plesni tada obrastaju meso, posebno useke oko butne kosti i čak prodiru u velike krvne sudove i vezivno tkivo, gde se razvijaju i ostaju trajno u proizvodu. Razvoj divljih plesni na površini proizvoda tokom sušenja i zrenja nije redak slučaj i u praksi se smatra normalnom, pa čak i poželjnom pojavom. Međutim, prisustvo tih plesni na proizvodima predstavlja higijenski nedostatak. Održavanje relativne vlažnosti vazduha ispod 75% prilikom sušenja i zrenja je jedna osnovna mera kojom se sprečava ta pojava. Važnu ulogu u tome imaju sprovođenje i drugih mera dobre higijenske i dobre proizvodne prakse, uključujući redovnu sanitaciju klimakomora, zatim dimljenje proizvoda, kao i zaštita proizvoda za vreme zrenja premazivanjem površine mešavinom svinjske masti, kuhinjske soli i začina ili pakovanjem proizvoda u nepropustljivu plastičnu ambalažu u vakuumu. Rast plesni se može sporečiti i primenom aditiva – konzervanasa za površinsku obradu suvih proizvoda – kao što su sorbinska kiselina (E 200), benzojeva kiselina (E 210), sorbati (E 202 i E 203) i benzoati (E 211, E 312, E 213), pojedinačno ili u odgovarajućoj kombinaciji.

## ZAKLJUČAK

Proizvodnju suve šunke u prirodnom ambijentu vrlo je teško kontrolisati, pa takav proizvod objektivno može biti nosilac potencijalnih opasnosti po zdravlje potrošača, kao što su botulinusni toksini, kancerogene materije dima i mikotoksini plesni. U kontrolisanim uslovima proizvodnje sremske šunke, primenom načela dobre higijenske prakse i dobre proizvodne prakse, mogu se eliminisati opasnosti vezane za prisustvo kancerogenih materija dima i plesni. Međutim, zbog široke rasprostranjenosti spora klostridija u prirodi i njihovog prisustva u digestivnom traktu životinja za klanje, uvek postoji potencijalna opasnost od kontaminacije.

minacije mesa tim sporama, uključujući i spore *C. botulinum*. Stoga u proizvodnji sremske šunke moraju biti preduzete sve mere kojima se može sprečiti proizvodnja toksina neproteolitičkog tipa B *C. botulinum*, a potvrda toga je kontrola postupka proizvodnje zasnovana na HACCP. U proizvodnji

sremske šunke, kao kritične kontrolne tačke (CCP) identifikovane su: izbor sirovine, usoljavanje, prosoljavanje i sušenje, a kao kritične granične vrednosti temperatura mesa  $<+5^{\circ}\text{C}$ , pH mesa  $<6,0$ , temperature usoljavanja i prosoljavanja  $<+5^{\circ}\text{C}$  i temperatura sušenja  $<+15^{\circ}\text{C}$ .

## LITERATURA

- Anon., 1993.** Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point system. *Codex Alimentarius Commission*, FAO/WHO, Rome;
- Buchanan, R.E., Gibbons, N.E., 1974.** Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Eighth Edition, The Williams & Wilkins Company, Baltimore;
- Buscailhon, S., Berdague, J.L., Gandemer, G., Touraile, C., Monin, G., 1994.** Effects of Initial pH on Compositional Changes and Sensory Traits of French Dry-Cured Hams. *J. Muscle Foods*, 5, 257-270;
- Hofmann, G., 1985.** Mikotoxinbildende Schimmelpilze bei Rohwurst und Rohschinken. In *Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken*. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, pp. 173-192;
- Leistner, L., Lücke, F.K., Hechelmann, H., Albertz, R., Hübner, I., Dresel, J., 1983.** Verbot der Nitratpökellung bei Rohschinken. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach;
- Leistner, L., 2000.** Minimally Processed, Ready-to-Eat, and Ambient-Stable Meat Products. In *Shelf-Life Evaluation of Foods*. Ed. Man, C.M.D., A.A, Jones. An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland;
- Lücke, F.-K., Leistner, L., 1979.** Temperaturanforderungen an Fleischerzeugnisse mit vermindertem Nitritgehalt. *Fleischerei*, 9, 692-694;
- Lücke, F.-K., Hechelmann, H., Leistner, L., 1982.** Botulismus nach Verzehr von Rohschinken. *Fleischwirtschaft*, 62, 203-206;
- Lücke, F.-K., Roberts, T. A., 1993.** Control in Meat and Meat Products. In *Clostridium botulinum: Ecology and Control in Foods*. Ed. Hauschild, A.H.V. Dudds K. Dekker, New York, 177-207;
- Möhler, K., 1978.** Das Räuchern. Verlag der Rhein Hessischen Druckwerkstätte, Alzey;
- Peck, W.M., Stringer, S.C., 2004.** The Safety of Pasteurised In-Pack Chilled Meat Products with Respect to the Foodborne Botulism Hazard. 50<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, Helsinki, Finland;
- Sanabria, C., Carrascosa, A.V., Sabio, E., Fallola, A., 1997.** HACCP für trocken gepökelte Schinken. *Fleischwirtschaft*, 77 (2), 129-131;
- Schivazappa, C., Degni, M., Nanni Costa, L., Russo, V., Buttazzoni, L., Virgili, R., 2002.** Analysis of Raw Meat to Predict Proteolysis in Parma Ham. *Meat Science*, 60, 77-83;
- Sinell, H.-J., Meyer, H., 1998.** HACCP in der Praxis: Lebensmittelsicherheit. Behr's Verlag, Hamburg;
- Tompkin, R.B., 1980.** Botulism from Meat and Poultry Products - a Historical Perspective. *Food Technology*, 34, 229-236, 257;
- Vuković I., 1999.** Major Hygienic and Technological Procedures in Prevention of Botulism from Meat Products. *Tehnologija mesa*, 40, 51-59;
- Vuković I., Šašić M., Ćirić, Ž., 1999.** Proizvodi od mesa i ribe izvori botulizma u Jugoslaviji. Zbornik I Simpozijuma iz oblasti veterinarske nauke i prakse, Zlatibor, 189-198;
- Vuković I., 2000.** Botulizam u Jugoslaviji i mogućnosti sprečavanja. *Tehnologija mesa*, 41, 19-29;
- Vuković, I., 2005.** Inhibicija i inaktivacija *C. botulinum* u proizvodima od mesa. Međunarodno 53. savetovanje industrije mesa, Vrnjačka Banja, 13.-15. jun, 2005.

Rad primljen: 17.01.2005.