

rada, osoblje i higijenu u objektima registriranim za obradu, preradu i uskladištenje proizvoda životinjskog podrijetla na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (OPG). Prema odredbama Pravilnika (N.N. RH 149/2003) u obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima mogu se proizvoditi i tradicionalni mesni proizvodi (trajni suhomesnati proizvodi i slanina, trajne i kuhane kobasice, čvarci i svinjska mast). Takva se djelatnost može obavljati u prostorijama za obradu, preradu i uskladištenje proizvoda životinjskog podrijetla, smještenim u sklopu stambenog objekta. Tada bi proizvodnja i ponuda tradicionalnih kuhanih kobasica bila u skladu s načelima dobre proizvođačke prakse.

## SUMMARY

### BLOOD SAUSAGES

*The paper presents the production of blood sausages, a traditional sausage product in Croatia, and compares it with the industrial production. Recipes for the blood sausage production in households differ, depending on the region of production. Household produced blood sausages are often put on the market as the product surplus. Since blood sausages are usually produced without*

*any supervision, the question of their safety and risk to consumer's health often arises.*

**Key words:** Blood sausages, traditional production, industrial production

## LITERATURA

**Filić, K. (1968):** Varaždinski mesarski ceh. Kulturno-prosvjetno vijeće općine Varaždin.

**Huljić, K. (1987):** Ocjena kakvoće krvavica iz individualnog i industrijskog sektora proizvodnje. Magistarska rasprava. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, rukopis (strojem) str. 57.

**Oluški, V. (1973):** Prerada mesa. Jugoslavenski institut za tehnologiju mesa Beograd i Fond za unapređivanje proizvodnje i plasmana stoke i stočnih proizvoda.

**Peprica, J. (1988):** Prilog poznavanju kuhanih kobasica u individualnim domaćinstvima. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Rukopis, strojem, str.30.

**Soika, B. (1998):** Blood sausage – technology and investigation in view of the guiding principles of the German food code. *Fleischwirtschaft* 78 (5), 471.

**Vlahović, B. (1987):** Kolinje i domaće mesne prerađevine. Iros, Zagreb.

**Živković, J. (1986):** Higijena i tehnologija mesa. Kakvoća i prerada. Zagreb, 1986.

• Pravilnik o kakvoći mesnih proizvoda (NN RH broj 93/91)

**Prispjelo / Received:** 24.10.2005.

**Prihvaćeno / Accepted:** 29.11.2005. ■

# PROSUĐIVANJE MESA ZAHVAĆENOG KVARENJEM

Krznarić<sup>1</sup>, M., M. Hadžiosmanović<sup>2</sup>, L. Kozačinski<sup>2</sup>

## SAŽETAK

*U radu su opisane promjene mesa u smislu kvarenja koje utječu na konačnu odluku veterinarskih stručnjaka, tehnologa i stručnjaka u preradi mesa o njegovoj upotrebljivosti.*

**Ključne riječi:** meso, kvarenje

## UVOD

Često se postavlja pitanje upotrebljivosti mesa za preradu u industriji ili pak prilikom njegove distribucije u prodajnoj mreži. U tom smislu veterinarski stručnjaci, tehnolozi i odgovorni djelatnici u preradi

<sup>1</sup> Dr.sc. Marko Krznarić, savjetnik, Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Vinkovci

<sup>2</sup> Dr.sc. Mirza Hadžiosmanović, redoviti profesor; dr.sc. Lidija Kozačinski, docent, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Heinzelova 55, Zagreb

mesa trebaju donijeti konačnu odluku njegove upotrebljivosti.

Prilikom prosuđivanja mesa zahvaćenog kvarenjem naša će odluka ovisiti o vrsti i opsegu kvarenja te o vrsti mesa. Tako je meso zahvaćeno dubokom gnjileži neispravno za ljudsku hranu. Pri površinskoj gnjileži mesa promijenjene dijelove treba ukloniti (obrezati), a nepromijenjeni dijelovi mogu se iskoristiti za ljudsku hranu. Ispravnost senzorno nepromijenjenih dijelova treba uvijek provjeriti probom kuhanja i bakteriološkom pretragom.

Za svježje, dimljeno i salamureno meso koje odaje neznatan stran, potmuo i neugodan miris obično se kaže da je „zagušeno“ ili „upaljeno“. Razlog takvoj promjeni su uznapredovali autolitički procesi koje nazivamo smrdljivim zrenjem. Neposrednim uzrokom smrdljivog zrenja je nedostatak ventilacije i visoka temperatura pohrane mesa. Razvoju smrdljivog zrenja pogoduje i povećana vlažnost površine mesa. Najčešće se navedena promjena brzo razvije ako su još tople polovice priljubljene jedna uz drugu, ili se meso dobro uhranjenih životinja podvrgne sporom smrzavanju neposredno nakon klanja. Česta je pojava smrdljivog zrenja u toplom i nedovoljno ohlađenom mesu tijekom prijevoza i pohrane u zatvorenim pakovinama (sanduci, kutije), pa se dublji slojevi mesa ne hlade a visoka unutrašnja temperatura mesa pogoduje aktivnosti tkivnih enzima. Nedostatak aeracije smanjuje oksidacijske procese i ubrzava anaerobnu razgradnju ugljikohidrata u mesu.

Opisane promjene pojavljuju se u dubljim dijelovima mesa, neposredno uz kosti. Boja mesa ne mora biti promijenjena ili je uslijed razgradnje mioglobina ioksi-mioglobina sivo-crvene ili mrko-crvene boje. Razgradnjom aminokiselina koje sadrže sumpor (cistin, cistein, metionin) nastaje sumporovodik što se očituje pojavom stranog mirisa po trulim jajima. Smrdljivo zrenje je najčešće u svinjskom mesu. Pogoduje mu debeli sloj potkožnog masnog tkiva koje sprečava prodiranje hladnoće u dubinu mesa. Meso peradi u procesu smrdljivog zrenja poprima modru, odnosno brončanu nijansu. Još intenzivnije promjene mioglobina uzrokuju mijenjanje boje mesa od crveno-smeđe do žućkaste i zelenkaste, što je povezano s tvorbom zelenih pigmenata biliverdi-

na i sulfmioglobina. Miris mesa postaje potmuo i kiselkast sve jasniji na sumporovodik. Konzistencija mesa postaje mekana, a struktura rahla i spužvasta. U suhomesnatim proizvodima do promjena u smislu smrdljivog zrenja dolazi prije ili tijekom soljenja, odnosno salamurenja.

Pri prosuđivanju valjanosti takvog mesa treba isključiti pojavu gnjileži, prije svega na osnovi rezultata senzorne pretrage i pokusa kuhanjem, te pomoćnih postupaka za ocjenu svježine mesa i bakteriološke pretrage. U slučajevima smrdljivog zrenja prosuđivanje ovisi o intenzitetu nastalih senzornih promjena. Ako te promjene, napose promjene mirisa, nestanu za vrijeme provjetravanja, meso se može preraditi. U protivnom je slučaju meso nevaljano za ljudsku hranu.

U praksi se postavlja pitanje mogu li se za ljudsku hranu iskoristiti mesni proizvodi koji su zahvaćeni tek početnom bakterijskom razgradnjom, a u kojima su gnjiležne promjene još neznatne. Kod suhomesnatih proizvoda dolazi u obzir obrezivanje promijenjenih površinskih dijelova. Na isti se način može postupiti kod šunke i lopatice. Kod ostalih mesnih proizvoda obrezivanje promijenjenih dijelova ne dolazi u obzir (kobasice, konzerve i dr.).

Posljedica aktivnosti bakterija mogu biti i promjene boje (diskoloracije) mesa. Najčešće se radi o kontaminaciji mesa različitim „pigmentirajućim“ bakterijama. Pojava sivo-modrih mrlja na površini mesa dovodi se u vezu s razvojem *Pseudomonax pyocianum*, ružičasto-crvene ili mrko-crvene mrlje poput rđe nastaju uslijed onečišćenja mesa s *Chromobacterium prodigiosum*. Pigmentirajuće bakterije nisu izravno toksične, ali se ne može isključiti njihova enzimatska aktivnost u mesu i posljedice po zdravlje čovjeka koje mogu uzrokovati (biogeni amini). One su anaerobne pa se promjene boje javljaju samo na površini mesa. Upotrebljivost mesa se prosuđuje nakon obrezivanja svih promijenjenih dijelova. Meso će biti upotrebljivo samo za preradu ukoliko se ne utvrde promjene mirisa.

Svjetlucavost (fosforescencija) mesa svojstvena je prije svega goveđem mesu u hladnjači. Posljedica je razvoja fotobakterija (*Photobacterium fisheri*, *P. ponticum*, *P. cyanophosphorescens*) na površini mesa. Svjetlucavost je najčešće lokalno izražena

(butovi, leđa), ali se isto tako može proširiti po cijeloj površini trupa. Očituje se u tami pojavom plavkaste, zelenkasto-žučkaste ili bijelo-sive boje koja svjetluca. Na goveđim polovicama svjetlucavost obično iščezava sama po sebi nakon pohrane od 6 dana. Meso koje svjetluca treba isprati slanom otopinom octene kiseline ili slanom vodom. Potom ga treba dobro osušiti, pa nema razloga prigovoru njegovoj upotrebljivosti za prehranu ljudi. U najgorem slučaju meso će biti upotrebljivo samo za preradu.

Sluzavost površine mesa je posljedica rasta i razmnožavanja nekih vrsta bakterija mliječne kiseline i kvasaca (*Debaromyces*, *Pichia*). Glavni razlozi sluzavosti jesu vlažnost površine i relativno visoka temperatura pohrane mesa. Ukoliko se promijenjeni, sluzavi dijelovi mogu odstraniti temeljitim obrezivanjem, onda su ostali nepromijenjeni dijelovi trupa upotrebljivi samo za preradu.

Pljesnivost je pretežno površinska pojava, a posljedica je kontaminacije mesa sporama različitih plijesni sa zidova i stropova hladnjače, te s ambalaže i iz sadržaja želučano-crijevnog trakta. Pljesnivost je svojstvena duljoj pohrani ohlađenog pa i smrznutog mesa svih životinja za klanje i divljači, ako se ne vodi dovoljno računa o rokovima pohrane, a naročito ako su mikroklimatski uvjeti pohrane loše odabrani ili promjenljivi. Na vlažnoj površini ohlađenog mesa najčešće su plijesni roda *Aspergillus*, a na površini defrostiranog mesa, koje se čuva na temperaturi od oko +1°C dominiraju plijesni roda *Tamnidium* i *Mucor*. Smrznutom su mesu svojstvene crna plijesan (*Cladosporum herborum*) i neke vrste bijele plijesni. Osim vizualnog očitovanja njihovih kolonija, higijensko značenje imaju proteolitička i lipolitička aktivnost plijesni u mesu. Plijesni izazivaju razgradnju bjelančevina i dezaminaciju aminokiseline uz tvorbu amonijaka. Pod utjecajem enzima nekih plijesni razgrađuju se lipidi u mesu uz tvorbu metilketona i drugih tvari. Zbog toga se pljesnivost ne očituje samo promjenom vanjskog izgleda, već i promjenom mirisa mesa u smislu ranketljivosti. Osim toga, pljesnivost pogoduje razvoju gnjiležnih bakterija u mesu. U trajnim kobasicama dolazi do pojave neželjene zelene plijesni na ovitku, pljesnivost polutrajnih kobasica očituje se u vidu bijelih i zelenkastih naslaga plijesni na površini kobasica

kao posljedica slabe regulacije vlažnosti zraka tijekom zrenja odnosno neadekvatnog i predugog uskladištenja kobasica u vlažnim prostorijama, uslijed čega su kobasice manje vrijedne.

Ocjena upotrebljivosti pljesnivog mesa ovisi o vrsti i količini plijesni te o intenzitetu senzornih promjena. U slučajevima površinske pojave plijesni meso treba isprati slabom otopinom octene kiseline ili slanom vodom. Kod pojave zelene ili crne plijesni koja prodire u dubinu promijenjene dijelove treba isjeći u dubini 1-1,5 cm. Obrezivanje treba izvršiti pažljivo da se spriječi kontaminacija hladnjače ili nepromijenjenog mesa. Nakon temeljitog ispiranja, odnosno obrezivanja, preostali, nepromijenjeni dijelovi mesa upotrebljivi su samo za preradu. U slučajevima uznapredovalih promjena mirisa mesa potvrđenih i probom kuhanja meso je neupotrebljivo za ljudsku prehranu.

Gnjiljenje je najčešći i najopasniji oblik kvarenja mesa. Pod utjecajem enzima saprofitske, aerobne i anaerobne gnjiležne bakterijske flore (pripadnici rodova *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Clostridium*) dolazi do razgradnje bjelančevina i drugih dušičnih tvari u mesu i mesnim proizvodima. Razgradnjom tako dolazi i do nastajanja biogenih amina (dekarboksilacija slobodnih aminokiseline), histamina, metilamina, kadaverina, putrescina. Biogeni amini su toksični i termostabilni (histamin). Njihova toksičnost u smislu alimetarne intoksikacije dolazi u obzir u početnom stadiju jer se oni uglavnom razgrađuju u kasnijim fazama gnjiljenja mesa i ribe. U početnom stadiju gnjiljenja meso obično ne očituje značajnije senzorne promjene u smislu kvarenja. Ovisno o intenzitetu gnjiljenja mijenjaju se i senzorna svojstva mesa. Ono postaje sve tamnije, na koncu žuto-zelenkasti s izraženom sluzavošću površine (površinsko gnjiljenje, „šlacig“). Miris mesa je potmuo, na trulež, rjeđe ranketljiv ili kiseo. Konzistencija mesa je mlohava, struktura rahla, konzistencija masnog tkiva postaje maziva a vezivno tkivo sve mekše, sive ili mrko-sive boje. Ocjena upotrebljivosti mesa ovisi o rezultatima senzorne pretrage, probe kuhanja i pečenja a u svim sumnjivim slučajevima o rezultatima laboratorijske pretrage. Meso se najčešće procjenjuje pokvarenim. Meso sumnjivo na kvarenje u smislu površin-

skog gnijiljenja podliježe sanitarnoj obradi, odnosno obrezivanju u dubini od 1,5-2 cm, te pranju čistom vodom i provjetravanju. Nakon takve obrade meso, u najboljem slučaju, može biti upotrebljivo samo za preradu. Meso koje je zahvaćeno procesima dubokog gnijiljenja nije upotrebljivo za prehranu ljudi pa ga treba zaplijeniti i neškodljivo ukloniti.

Osim mikroorganizama, kvarenje namirnica mogu uzrokovati i fizikalno-kemijski činitelji koji u povoljnim uvjetima (voda, kisik iz zraka, kemijski katalizatori, UV-svjetlost i sunčano svjetlo ili drugi uvjeti) aktiviraju vlastite tkivne enzime u namirnicama. Ti procesi najjače pogađaju mast i masno tkivo, a očituju se u hidrolizi i oksidaciji. Posljedica hidrolitičke razgradnje masti jest porast stupnja kiselosti, a posljedica su oksidacije porast peroksidnog broja, pojava aldehida, ketona i nižih masnih kiselina. Oba spomenuta procesa negativno utječu na senzorna svojstva masti i drugih namirnica koje sadrže mast, odnosno masno tkivo. Senzorne promjene se očituju pojavom žućkaste boje, osobito na površinskim dijelovima, te pojavom oštrog i palećeg okusa i mirisa. U sumnjivim slučajevima senzorni nalaz treba nadopuniti pretragom na fizikalno-kemijske konstante masti (peroksidni broj, stupanj kiselosti, tba-vrijednost i dr.). Ranketljivu mast i druge namirnice koje sadrže takvu mast i masno tkivo treba proglasiti neispravnim za ljudsku hranu. Posebno treba paziti

na nalaz ranketljivosti nadjeva trajnih kobasica koje se podvrgavaju dužem procesu sušenja i zrenja. U takvim se mesnim proizvodima može tolerirati umjeren paleći okus masnog tkiva u nadjevu.

Stupanj senzornih promjena najvažniji je kriterij u prosuđivanju ispravnosti za ljudsku hranu namirnica invadiranih insektima, grinjama i kornjašima, odnosno onih koje su oštetili i zagadili glodavci. U takvim slučajevima vrijedi pravilo da senzorno promijenjene dijelove treba ukloniti. Ako zbog masovnih invazija, oštećenja i zagađenja što su ih nanijeli štetnici to nije izvedivo, namirnice treba proglasiti neispravnima za ljudsku hranu. U svim slučajevima treba isključiti zagađenost namirnica mikroorganizmima uzročnicima zaraznih bolesti i trovanja hranom.

## SUMMARY

### **EVALUATION OF DETERIORATED MEAT**

*In the paper are shown changes in meat deterioration which are important for the veterinarians, experts and technologist, to evaluate of meat for human consumption.*

**Key words:** meat, deterioration

\*Upotrijebljena literatura nalazi se kod prvog autora

**Prispjelo / Received:** 29.11.2005.

**Prihvaćeno / Accepted:** 10.12.2005. ■

# ELISA U ANALITICI HRANE

Runje<sup>1</sup>, M., Ž. Cvrtila<sup>2</sup>

## SAŽETAK

*U radu su prikazane neke od mogućnosti korištenja "screening" testa ELISA u analitici namirnica. Utvrđivanje vrsta mesa u toplinski obrađenim ili, pak, toplinski neobrađenim proizvodima jedna je od primjena ELISA testova.*

**Ključne riječi:** analitički postupci, ELISA

## UVOD

U analitici namirnica koriste se brojni analitički postupci. Dobiveni podaci mogu se koristiti u različite svrhe, od temeljnih znanstvenih istraživanja, pa do potreba monitoringa, o čemu također ovisi odabir metode analize. Svakako treba imati na umu da su

<sup>1</sup> Mislav Runje, dipl.inž.

<sup>2</sup> Mr.sc. Željka Cvrtila, asistentica, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Heinzelova 55, Zagreb