

satory growth on pork meat quality. 47th International Congress of Meat Science and Technology, Krakow, Poland, 1, 156-157.

**Uremović, M., Uremović, Z., Luković, Z. (2001):** Stanje u autohtonoj crnoj slavonskoj pasmini svinja. Biološka raznolikost u stočarstvu Republike Hrvatske. Zagreb, 18-19 rujna 2001. Zbornik radova HAZU, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb. 123-129.

**Weatherup, R. N., Beattie, V. E., Moss, B. W., Kilpatrick, D. J., Walker, N. (1998):** The effect of increasing slaughter weight on the production performance and meat quality of finishing pigs. *Animal Science* 67, 3, 591-600.

**Weniger, H., I., Steinhilber, D. und Pahl, G. (1963):** Topograp-

hy of Carcasses. BLV Verlagsgesellschaft, München.

**Zanardi, E., Novelli, E., Nanni, N., Ghiretti, G., Delbono, G., Campazini, G., Dazzi, G., Madarena, G., Chizzolini, R. (1998):** Oxidative stability and dietary treatment with vitamin E, oleic acid copper of fresh and cooked Pork chops. *Meat Science* 48, 309-320.

**\*HSC (2007):** Godišnje izvješće Hrvatskog Stočarskog Centra, Zagreb.

Prispjelo: 12. lipnja 2008.

Prihvaćeno: 1. srpnja 2008. ■

# PRAĆENJE PROCESA HLAĐENJA SVINJETINE I JUNETINE

Nagy<sup>1</sup>, J., Nagyová<sup>1</sup>, A., Popelka, P.<sup>1</sup>

## SAŽETAK

*Svrha hlađenja svježeg mesa je smanjivanje temperature u najdubljim dijelovima mišića što je brže moguće, a da se pri tome u što većoj mjeri zadrži njegova masa. Ipak, određeni gubici su poželjni jer su suhe površine otpornije na mikrobiološko kvarenje. U našem pokusu je praćen postupak hlađenja svinjetine i govedine u klaonicama u periodu od 2006. do 2007. godine. U prostorijama za hlađenje mjerena je temperatura u mišićima, a u obzir se uzimalo i trajanje postupka. Po završetku hlađenja, u dva je slučaja (13.3%) temperatura svježeg svinjskog mesa prelazila zahtijevanih +7 °C u dubini mišića.*

**Ključne riječi:** postupak hlađenja, svinjetina, govedina

## UVOD

Snižavanjem temperature trupova započinje čitav niz procesa s ciljem očuvanja svježine mesa i sprječavanja raznih oblika njegovog kvarenja. Hlađenje trupova u klaonici uobičajeni je postupak o kojem ovise brojni tehnološki postupci procesa proizvodnje. Proces hlađenja mesa može se podijeliti u dvije faze, i to hlađenje trupova od tjelesne temperature na temperaturu hladnjaka, te skladištenje mesa u prostorijama za hlađenje (Matyáš, 1995).

Cilj hlađenja mesa je sniziti što je prije moguće temperaturu koja u dubokim dijelovima mišića iznosi 39 – 42 °C, a pritom održati što je moguće veću masu. Izvjesni gubici mase su potrebni, čak i poželjni, budući da su osušene površine otpornije na mikrobe koji uzrokuju kvarenje mesa (Bystrický, 1997).

Standardi hlađenja mesa i pohrana mesa u komorama znatno utječu na ukupan standard kvalitete proizvodnje mesne industrije, odnosno mesa i gotovih mesnih proizvoda (Turek, 1992).

Svi sudionici u poslovima proizvodnje hrane moraju osigurati implementaciju uvjeta skladištenja i prijevoza mesa domaćih kopitara u skladnosti sa zahtjevima Regulative (EC) br. 853/2004 (Anon., 2004).

Ukoliko drugačije nije propisano, odmah nakon inspekcijskog pregleda mesa i organa zaklanih životinja u klaonici se moraju osigurati uvjeti hlađenja, kako temperatura u svim slojevima mesa ne bi prelazila 7 °C, odnosno 3 °C za iznutrice, kao i uvjeti koji će osigurati kontinuirano snižavanje temperature.

Rasijecanje i iskoštavanje mesa može se provesti prije postizanja gore navedene temperature, ukoliko se prostorija za rasijecanje nalazi u istom objektu kao i ostali pogoni klaonice. U tom se slučaju, meso mora do prostorije za

<sup>1</sup> dr.sc. Jozef Nagy, izvanredni profesor; A. Nagyová, dr.vet.med.; dr.sc. Peter Popelka, asistent. Zavod za higijenu i tehnologiju hrane, Veterinarski fakultet Košice, Komenského 73, Slovačka

▼ **Tablica 1.** Praćenje procesa hlađenja svinjskih polovica

| Br. | Klaonica | Mjesto postavljanja sonde | Vrijeme potrebno za postizanje temperature od + 7°C | Prosječna temperatura u prostoriji za rashlađivanje |
|-----|----------|---------------------------|---|---|
| 1.  | 1        | But                       | 8 sati i 20 min                                     | 0,5°C   |
| 2.  | 1        | Leđa                      | 4 sata i 21 min                                     | 0,6°C   |
| 3.  | 1        | But                       | 7 sati i 55 min                                     | 0,6°C   |
| 4.  | 1        | But                       | 10 sati i 4 min                                     | 2,9°C   |
| 5.  | 1        | But                       | 9 sati i 22 min                                     | 4,9°C   |
| 6.  | 3        | But                       | 11 sati i 48 min                                    | 4,9°C   |
| 7.  | 4        | But                       | 11 sati i 37 min                                    | 4,3°C   |
| 8.  | 5        | But                       | 14 sati i 35 min                                    | 4,1°C   |
| 9.  | 5        | But                       | 15 sati i 52 min                                    | 4,6°C   |
| 10. | 5        | But                       | 16 sati i 13 min                                    | 5,5°C   |
| 11. | 5        | But                       | 14 sati   | 3,8°C   |

rasijecanje prenijeti ili direktno iz klaonice ili nakon određenog vremena iz prostorija za rashlađivanje ili hladnjače. Odmah nakon rasijecanja i eventualnog pakiranja, meso se mora rashladiti i čuvati na temperaturi od najviše 7 °C.

Tijekom postupaka hlađenja, potrebno je osigurati odgovarajuće prozračivanje prostorija radi sprječavanje kondenzacije na površini mesa (REGULATIVA (EC) br. 853/2004 (Anon., 2004).

## MATERIJAL I METODE

Tijekom 2006. i 2007. godine provedeno je istraživanje u kojem je praćen proces hlađenja svinjskih i junećih polovica u klaonicama na području Košica. Izvršeno je 15 mjerenja, od čega 11 na svinjskim polovicama (devet mjerenja

na butu i dva na leđima), a četiri na junećim polovicama (tri na butovima, jedan na lopatici). Na temelju praćenja temperature izrađene su krivulje hlađenja.

Modul ELPRO, tip TN 4 (Kucian, Švicarska) korišten je za praćenje temperatura (temperature u mišićju, temperature okoline). Modul mjeri i pohranjuje temperature (od – 50 °C to + 140 °C) u okolini i u mesu. Modul je postavljen na polovicu (temperatura okoline) a sonda umetnuta u mišić.

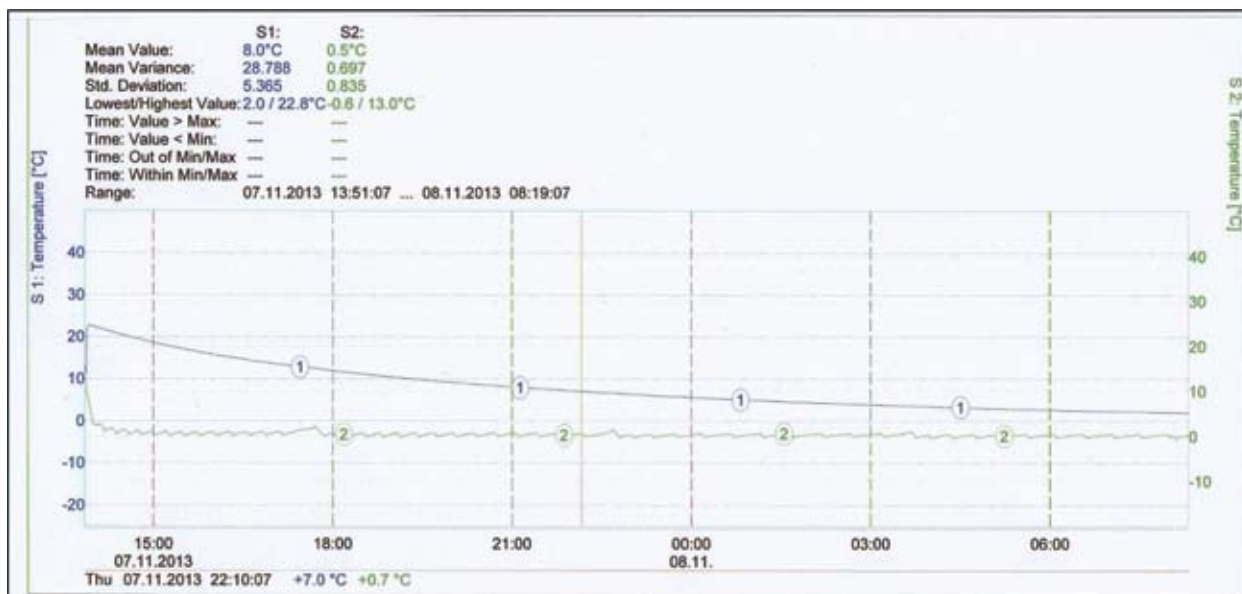
## REZULTATI I DISKUSIJA

Promjene temperature tijekom hlađenja svinjskih polovica u klaonicama 1, 3, 4 i 5 prikazane su u tablici 1. Hlađenje svinjskih polovica, kojim je postignuta potrebna

▼ **Tablica 2.** Praćenje procesa rashlađivanja junećih polovica

| Br. | Klaonica | Mjesto postavljanja sonde | Vrijeme potrebno za postizanje temperature od + 7°C | Prosječna temperatura u prostoriji za rashlađivanje |
|-----|----------|---------------------------|---|---|
| 1.  | 1        | But                       | 9 sati i 52 min                                     | 1,2°C   |
| 2.  | 2        | Lopatica                  | 13 sati i 32 min                                    | 4,3°C   |
| 3.  | 2        | But                       | 15 sati   | 3,6°C   |
| 4.  | 5        | But                       | 17 sati   | 3,9°C   |

▼ Slika 1. Krivulja hlađenja svinjske polovice (but, mjerenje br. 1)



temperatura u mišićju leđa (7°C), trajalo je 4 sata i 21 minutu (Slika 1.,; klaonica 1), a u mišićju buta od 7 sati i 55 minuta (klaonica 1) do 16 sati i 13 minuta (klaonica 5).

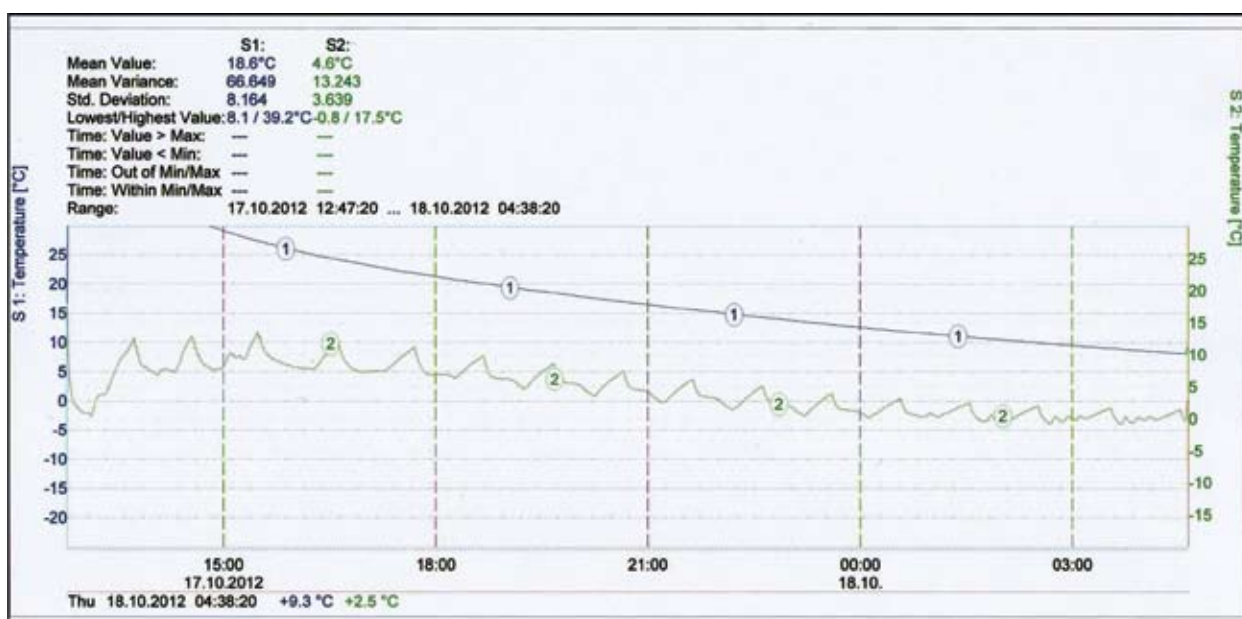
Najniže prosječne temperature tijekom hlađenja izmjerene su u klaonici 1 a najviše prosječne temperature u klaonici 5. Ovaj nalaz je sukladan vremenu potrebnom da se postigne temperatura od + 7°C. U dva slučaja (mjerenja 8 i 9), temperature su bile više na kraju hlađenja (8.1

°C, odnosno 9.3 °C) (Slika 2).

Praćenje procesa hlađenja junećih polovice u određenim klaonicama (1, 2 i 5) prikazano je u tablici 2. Vrijeme potrebno da se postigne temperatura od + 7 °C u butu kretalo se od 9 sati i 52 minute (slika 3; klaonica 1) do 17 sati (klaonica 5). Potrebna temperatura u lopatici postignuta je nakon 13 sati i 32 minute.

Prema podacima iz literature (Matyáš, 1995.; Bystrický,

▼ Slika 2. Krivulja hlađenja svinjske polovice (but, mjerenje br. 9)



1997.), za brzo hlađenje mesa potrebni su sljedeći uvjeti: temperatura zraka od - 1 °C do + 2 °C, relativna vlaga 85 – 95 % i brzina strujanja zraka od 0,5 do 3 m.sek<sup>-1</sup>. Što je viša brzina cirkulacije zraka to su veći gubici mase. Vrijeme potrebno za održavanje temperature ispod + 7 °C iznosi 12 – 24 sata za svinjske polovice, odnosno 18 – 36 sati za juneće polovice. Prosječna temperatura zraka iznad + 4 °C (maksimalno 5,5 °C) zabilježena je u manje od pola svih mjerenja (7). Matyáš preporuča primjenu brzog hlađenja (temperature oko 0 °C, ili niže) zajedno s brzom cirkulacijom zraka za dužu trajnost mesa i manje gubitke mase.

## ZAKLJUČAK

Praćen je proces hlađenja svinjetine (11 mjerenja) i junetine (4 mjerenja) u 5 klaonica na području Košica u razdoblju 2006. – 2007. godine. Modul ELPRO, tip TN 4 (Kucian, Švicarska) korišten je za praćenje temperatura (temperatura mišićja, temperaturaokoline). U dva slučaja (13.3 %) je temperatura u mišićju bila viša od + 7 °C na kraju postupka hlađenja.

## RIASSUNTO

### OSSERVAZIONE DEL PROCESSO DI REFRIGERAZIONE DELLA CARNE DI MAIALE E QUELLA DI MANZO

Lo scopo di refrigerazione della carne fresca è far diminuire al più presto possibile la temperatura nelle parti più

profonde del muscolo, cercando di mantenere il suo peso nella maggior parte. Comunque, certe perdite sono pure desiderabili, essendo le superfici asciutte più resistenti al sanguinamento microbiologico. Nel nostro esperimento è stato osservato il processo della refrigerazione di maiale e di manzo nei macelli durante gli anni 2006 e 2007. Nei locali addatti alla refrigerazione è stata misurata la temperatura nei muscoli, ma è stata presa in considerazione anche la durata del processo. Alla fine del processo, in due casi (13.3 %) della carne di maiale la temperatura superava i richiesti +7°C nelle parti profonde del muscolo.

**Parole chiave:** processo di refrigerazione, maiale, manzo

## LITERATURA

**Anonymous** (2004): Regulation (EC) No 853/2004 of the European parliament and of the council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for the hygiene of foodstuffs. Official Journal of the European Union. L 139/55

**Bystrický, P.** (1997): Meat hygiene and technology. UVM Košice, 90s.

**Matyáš, Z.** (1995): Skladování a konzervace syrového masa (In Czech). In Steinhäuser a kol.: Hygiene a technologie masa. LAST, 405 – 428.

**Turek, P.** (1992): Chladienie mäsa a drobov po zabíí (In Slovak). In Izák a kol.: Hygiene a technológia mäsa. Príroda, 35 - 42.

Prispjelo: 7.7. 2008.

Prihvaćeno: 31.8.2008. ■

▼ Slika 3. Krivulja hlađenja juneće polovice (but, mjerenje br. 1)

