

**Sektor – PREHRANA**

**Zanimanje - MESAR**

**Klasični sustav**

**2. razred**

**Hlađenje mesa – postupci hlađenja**

**4 školska sata**

**Prezentaciju izradila: Marijana Radić, dipl. ing.,  
nastavnik mentor**

**Srednja škola Vrbovec**

The background features a dark blue gradient with technical diagrams. On the left, a large circular scale is visible, with numerical markings from 140 to 260. Several circular diagrams with arrows indicate clockwise or counter-clockwise rotation. The overall aesthetic is technical and scientific.

# HLAĐENJA MESA

## POSTUPCI HLAĐENJA MESA

## ISHODI:

Definirati postupke hlađenja u mesnoj industriji

Navesti podjelu postupaka hlađenja

Primijeniti spore postupke

Primijeniti pojedine brze postupke

Uočiti svrhu brzog hlađenja

Primijetiti važnost vremena hlađenja, temperature hlađenja i kala hlađenja i

# POSTUPCI HLAĐENJA MESA

- U industriji mesa primjenjuju se spori (stari) i brzi (novi) postupci hlađenja mesa
- Meso u trupovima, polovicama i četvrtima hladi se obješeno na visećim kolosjecima (konvejerima)

# SPORI POSUPAK HLAĐENJA MESA U TRUPOVIMA KLASIČNA JE METODA HLAĐENJA

provodi se u tri sljedeće faze:

- cjeđenje
- predhlađenje i
- hlađenje.

- Još toplo meso, odmah poslije klanja, se cijedi u prostoriji u kojoj vlada temperatura okoline.
- Poslije toga polovice se prebacuju u predhladnjaču u kojoj je:
  - temperatura zraka oko 8°C
  - relativna vlažnost oko 80%
  - polovica se ostavlja tako oko 24 sata

U predhladnjači meso ostaje dok se njegova temperatura u dubini ne spusti na 15 do 10°C.

Za to vrijeme povećava se kiselost mesa što pridonosi boljoj održljivosti.

U predhladnjači se meso hladi i ubrzava se stvaranje zaštitne pokorice, koja se počela formirati za vrijeme cijedenja.

Tek poslije toga polovice se prebacuju u hladnjaču u kojoj je temperatura zraka 2 do 3 °C.

# BRZI POSTUPCI HLAĐENJA MESA

- Meso hlađeno brzim postupcima ima bolju održivost, ljepši izgled i boju, a manji je i gubitak težine tijekom hlađenja.
- Vrijeme hlađenja je znatno kraće , potrebno je manje prostora, jednostavniji je transport.
- Kod brzih postupaka hlađenja razlikuju se dva tipa:
  - temperatura zraka nije ni u jednoj fazi hlađenja niža od  $0^{\circ}\text{C}$  i
  - temperatura zraka je neko vrijeme ispod  $0^{\circ}\text{C}$

# PODJELA BRZIH POSTUPAKA HLAĐENJA





# SVRHA BRZOG HLAĐENJA:



## BRZI POSTUPAK HLAĐENJA

- temperatura zraka oko 0° do -1°C
- cirkulacija zraka od 2 do 3 m/sek
- relativnu vlažnost zraka od 95% i više
- svinjske polovice se ohlade za 12-16 sati, a goveđe za 18-24 sata
- kalo brzog hlađenja varira između 1,2 i 1,8 %.

# S EKONOMSKOG GLEDALIŠTA TAJ POSTUPAK IMA NIZ PREDNOSTI

- skinuto masno tkivo se upućuje direktno na topljenje,
- povećava se broj polovica koje se unose u prostor za hlađenje,
- manipulacija polovicama bez masnog tkiva je brža i lakša,
- skidanje još toplog masnog tkiva je znatno lakše i brže nego kod ohlađenog masog tkiva
- kraće trajanje hlađenja omogućuje ranije pražnjenje komora i njihovo temeljito pripremanje za sljedeće polovice.

## VRLO BRZI POSTUPAK HLAĐENJA

- u tunelu za hlađenje tako da se meso najprije brzo ohladi do unutrašnje temperature 0°C do 1°C
- Prije unošenja mesa temperatura zraka u tunelu spusti se na -30°C uz cirkulaciju zraka 2m/sek i relativnu vlažnost zraka od 88%
- Pritom se meso hladi u slijedećim uvjetima:
  - temperatura zraka je -12°C
  - cirkulacija zraka 1m/sek
  - relativna vlažnost zraka 94-96%
  - vrijeme hlađenja 2,5 sata

- Tijekom hlađenja mora se paziti da se vrijeme hlađenja ne produži jer se pojedini tanji dijelovi polovica mogu smrznuti
- Poželjno je da se unošenje i iznošenje svinjskih polovica obavlja automatski primjenom prikladnih visećih transportera
- Nakon takvog hlađenja meso se prenosi u komoru za skladištenje ohlađenog mesa
- U komori se održava temperatura zraka od 0°C i cirkulacija zraka od 0,5 m/sek
- Kalo vrlo brzog hlađenja svinjskih polovica iznosi prosječno 0,9%.

# DVOFAZNO ILI STUPNJEVITO HLAĐENJE

- najčešće je u svijetu
- kod nas se provodi tako da se svinjske polovice u prva dva sata hlade pri  $-7,5^{\circ}\text{C}$  uz cirkulaciju zraka od oko 5 m/sek.
- hlađenje se zatim nastavlja pri  $0^{\circ}\text{C}$  i cirkulaciju zraka od oko 0,2 m/sek.
  - Prva faza je faza intenzivnog hlađenja
  - Druga faza je naknadno hlađenje
- Dvofazno hlađenje se može realizirati na dva načina:
  - u više manjih prostorija i
  - kontinuiranim načinom hlađenja

- Princip odvojenih komora koristi se u industrijama mesa koje imaju 6 do 8 komora za hlađenje određene vrste mesa.
- Kada se taj broj premaši efikasnije je koristiti konstruirani način hlađenja.
- Konvejer polovice unosi u hladnjaču i nosi ih doređenom brzinom kroz nju.
- Brzina se tako podesi da je prva faza hlađenja završena kada meso izlazi iz komore.
- Tijek hlađenja je kontinuiran, što znači da je isključeno čekanje na prikupljanje mesa prije unošenja u komoru.

- Meso se dohlađuje u posebnoj komori smještenoj pored komore za niske temperature, tj za prvu fazu hlađenja
- Smijer kretanja zraka podešava se tako da se vodena para nastala isparavanjem iz unošenog toplog mesa ne kondenzira na ohlađeno meso
- Zrak mora prvo oplahivati već ohlađene polovice, a zatim tople
- Kod kontinuiranog načina hlađenja kalo je manji, a tijekom hlađenja ne dolazi do dodira polovica



# „ŠOK HLAĐENJE”

- “Šok hlađenje” se namjenski upotrebljava u slučajevima kada je svinjsko meso namijenjeno preradi istog dana kada su svinje iskrvarene.
- Meso u polovicama unosi se u tunel gdje je temperatura  $-15^{\circ}\text{C}$  i cirkulacija zraka 10 do 20 m/sek.
- Vrijeme takvog hlađenja obično iznosi oko 90 minuta, pa se u dubini mesa postiže temperatura od 10 do  $15^{\circ}\text{C}$ , koliko je potrebno da se meso može istog dana rasijecati i preraditi. Ovaj način hlađenja prikladan je za sprječavanje pojave blijedo, mekano, vodnjikavo ( BMV ) mesa.

# POSEBNI OBLIK HLAĐENJA

- Posebni oblik hlađenja je hlađenje pomoću zračenja.
- Topline se prenosi konvekcijom ili radijacijom između polovice i rashladnih panoa, bez jake cirkulacije zraka.
- Hladnjača se rashladnim panoima podijeli u komore tako da se svaka komora praktično posebno hladi.
- Kalo hlađenja manji je nego kod ostalih načina hlađenja, a hlađenje je ujednačeno i ravnomjerno.
- Unatoč prednostima ovaj sistem nije našao veću praktičnu primjenu.

## Pitanja za ponavljanje:

1. Koji se postupci hlađenja primjenjuju u industriji mesa?
2. U koje 3 faze se provodi spori postupak hlađenja mesa?
3. Koja je temperatura zraka u hladnjači pri sporom postupku hlađenja?
4. Koja 2 tipa brzog hlađenja mesa razlikujemo u industriji?
5. Navedite 4 brza postupka hlađenja mesa.
6. Koliko traje hlađenje svinjskih polovica, a koliko govedih polovica pri brzom postupku hlađenja?
7. Koji je kalo brzog hlađenja?
8. Koji su uvjeti pri vrlo brzom postupku hlađenja mesa?
9. Koje je kalo pri vrlo brzom postupku hlađenja mesa?
10. Koje je najčešće hlađenje primjenjivano u svijetu?
11. Opišite 1. i 2. fazu u dvofaznom ili stupnjevitom hlađenju u industriji.
12. Što je šok hlađenje i za što se ono upotrebljava?
13. Koja se temperatura u dubini mesa postiže šok hlađenjem?
14. Kojim se hlađenjem sprječava pojava BMV mesa?



**Hvala na pažnji!**