

**Prerada mesa**

# Prerada mesa

- Prerada mesa i drugih prehrambenih proizvoda je po svojoj naravi primjena jednog ili više postupaka konzerviranja sa ciljem da se dobije dovoljno održljiv, u prehrambenom smislu valjan, u različitoj mjeri kulinarski dogotovljen i po organoleptičkim svojstvima atraktivan proizvod.
- Prema tome, prerada mesa nije sama sebi svrhom, već osmišljena primjena različitih tehnoloških postupaka da se, uz akceptiranje ekonomskih zakonitosti, osiguraju rezerve animalnih bjelančevina, masti i da se zadovolje narasle kulinarske, gastronomske i druge prehrambene potrebe stanovništva.
- Primarna stočarska proizvodnja, prerada mesa i promet mesnih proizvoda čine, dakle, jedinstvenu reprocjelinu.

- Kakvoća mesnih proizvoda ovisi, prije svega, o kakvoći sirovina, tj. mesa u užem smislu riječi i različitih dodataka (aditiva), te o izboru tehnoloških postupaka prerade i kakvoći materijala za opremanje proizvoda (ambalaže).
- Djelovanje postupaka konzerviranja nije selektivno i ne djeluje samo na čimbenike kvarenja mesa (mikroorganizme i enzime).
  
- Za svaki slučaj u praksi treba egzaktno utvrditi kako i koliko treba određenim postupcima utjecati na meso da se:
  - 1) osigura zadovoljavajući konzervirajući učinak i
  - 2) u najvećoj mogućoj mjeri sačuvaju i poboljšavaju prehrambena vrijednost i prirodna organoleptička svojstva mesa i dodataka.
  
- Zadatak je prerade sa svim subjektivnim i objektivnim čimbenicima u njoj da osiguraju optimalni kompromis između učinaka konzerviranja i organoleptičkih svojstava konzerviranih proizvoda.

- Za postizavanje navedene zakonitosti prerade mesa valja prethodno dobro poznavati:
  - svojstva sirovina,
  - svojstva čimbenika koji izazivaju kvarenje i
  - djelovanje upotrijebljenog postupka konzerviranja.
  
- Na osnovi propisa i ponajboljih stručnih meso - prerađivačkih, i tržišnih pravila mesni proizvodi mogu se razvrstati ovako:
  - **usitnjeno meso i proizvodi od usitnjenog mesa,**
  - **kobasice,**
  - **konzerve,**
  - **gotova jela,**
  - **suhomenati proizvodi i slanina,**
  - **mast i čvarci,**
  - **drugi mesni proizvodi.**

# Veterinarsko - sanitarni uvjeti prerade mesa

- Konzerviranjem, usitnjavanjem, ekstrakcijom i drugim tehnološkim postupcima prerade mesa, masnog tkiva, iznutrica, kožica i dodataka proizvode se navedene vrste mesnih proizvoda.
- Ta je prerada pod stalnim nadzorom veterinarske inspekcije.
- Osnovni zadatak vet. - sanit. kontrole u preradi mesa je da osigura da se za preradu upotrebljava higijenski ispravno meso životinja i divljači za klaoničku obradu, koje je na osnovi pregleda prije i poslije klaoničke obrade ocijenjeno *upotrebljivim za prehranu ljudi, odnosno upotrebljivim samo za preradu*.
- Značajno, je, nadalje, osigurati da se prerada obavlja u prostorijama i strojevima, alatom i priborom koji su prije početka rada i tijekom rada očišćeni i dezinficirani.
- Ako utvrdi odstupanja, veterinarski će inspektor zabraniti rad i odrediti mjere za uklanjanje navedenih nedostataka.

- Osnovna je dakle intencija navedenih zahtjeva da se isključi mogućnost kontaminacije mesa i mesnih proizvoda tijekom dobivanja i prerade, odnosno da se osigura njihova higijenska ispravnost.
- *Materijali* koji se upotrebljavaju za izradu opreme u industriji mesa trebaju biti čvrsti, otporni na djelovanje mehaničke sile i korozije, neprozirni, bez mirisa i ne smiju reagirati bilo s kojim sastojkom mesa, te sa sastojcima sredstava za pranje, dezinfekciju i tehničko održavanje opreme i pribora.
- Zbog dobrih osobina najčešće je u upotrebi oprema od nehrđajućeg čelika koji je higijenski podesan, trajan i otporan na djelovanje mehaničke sile.
- Koriste se i jednoslojni plastični materijali, najčešće za izradu radnih površina na stolovima ili kao kontejneri za transport i pohranu mesa.
- U mesnoj je industriji ograničena upotreba aluminija koji u kontaktu s organskim tvarima lako oksidira.

- Kontinuirani je zadatak veterinarsko - sanitarne kontrole da nadzire konstrukciju i postavljanje opreme u mesnoj industriji te da osigura njezino optimalno tehničko – tehnološko korištenje i pravilno funkcioniranje uz održavanje propisanih higijenskih normativa.
- Vrlo značajna mjera u kontroli higijene prerade je provjera *učinka toplinske (termičke) obrade mesa*. Za svaku proizvodnu seriju treba utvrditi da li je upotrebljen odgovarajući režim toplinske obrade, koji osigurava higijensku ispravnost proizvoda.
- Kontrola se vrši na različite načine, najčešće pomoću termoaktivnog papira, termoindikator - boja ili pomoću “termokapla”.

- Veterinarski inspektor izdaje pismeno uvjerenje o higijenskoj ispravnosti proizvoda.
- U vezi s navedenim značajno je da su u našoj zemlji propisani uvjeti mikrobiološke ispravnosti, te ispravnosti sirovinskog i kemijskog sastav mesnih proizvoda.
- Za prekršaje navedenih pravnih normi organi inspekcije provode upravne postupke za učinjene privredne prijestupe, odnosno za krivično djelo.



## Definicija sirovina u preradi mesa

- Citiranim propisima načelno su definirani postupci konzerviranja mesa i drugih sirovina.
- Propisima su definirana svojstva *“zaštićenih” mesnih proizvoda*.
  
- **Proizvođačka specifikacija mora sadržavati:**
  - naziv proizvoda i njegovo trgovačko ime, te skupinu proizvoda kojoj pripada (npr. “čajna kobasica” – trajna kobasica),
  - tvrtku, naziv i sjedište proizvođača,
  - vrstu i količinu sirovina i dodataka,
  - kratak opis tehnološkog procesa proizvodnje,
  - opis organoleptičkih svojstava proizvoda.

# Osnovne sirovine

- Pod osnovnim sirovinama u preradi mesa razumijevaju se meso klaonički obrađenih životinja, masna tkiva, iznutrice i kožice te ostaci masnog tkiva.
- Meso u užem smislu riječi razvrstava se po kakvoći u sljedeće četiri kategorije:
  - ✓ *meso I. kategorije*, koje je rutinskim rasijecanjem i iskoštavanjem što potpunije očišćeno od tetiva, većih naslaga uraštenog masnog tkiva, krvnih žila i limfnih žlijezda;
  - ✓ *meso II. kategorije* bez većih nakupina uraštenog vezivnog i masnog tkiva, uključujući i mesne obreske;
  - ✓ *meso III. kategorije* čine masni obresci s najviše 35% masnog tkiva, meso glava i bočnjaka (potkoljenica, podlaktica), s tim što se mesom govedih glava smatra meso dobiveno iskoštavanjem žvakaćih mišića, a mesom svinjskih glava svi mekani dijelovi glave;
  - ✓ *meso IV. kategorije* čine masni obresci koji sadrže 35 – 50% masnog tkiva, te krvavo meso, ostaci osrčja i medijastinuma, kao i meso goveđe glave ako se upotrebljava cijela iskoštena goveđa glava.

- *Masno tkivo* svinja u preradi razvrstava se kao:
  - ✓ čvrsto masno tkivo, koje čini potkožno masno tkivo (slanina) vrata, plećke i leđa;
  - ✓ masno tkivo, koje uključuje druge dijelove masnog tkiva osim sala i oporaka.
  - ✓ *salom* se smatraju naslage masnog tkiva u trbušnoj šupljini.
  - ✓ *oporci* su naslage masnog tkiva između crijevnih listova potrbušnice svinja (mezenterij).
  
- *Iznutricama* životinja i divljači za klaoničku obradu smatraju se u preradi mozak i leđna moždina, jezik, srce, mišićnica jednjaka, pluća, prsna žlijezda, jetra, slezena, bubrezi, bijeli bubrezi (testesi), gušterača, crijeva teladi, predželuci goveda i svinja, vime, krv i krvna plazma.

- *Kožicama* se smatraju ošurena koža svinja, koža glave i nogu teladi, te ošurene gubice goveda.
- *Ostaci masnog tkiva* (“štres”) pretežno su vezivnotkivni dijelovi preostali nakon iskoštavanja mesa, bez vratne žile (ligaentum nuchae) i Achiliove tetive, te ostaci osrčja, medijastinuma i drugih vezivnotkivnih dijelova trupa.
- *Juha* (bujon) je vodena iscrpina jestivih dijelova trupa životinja dobivena kuhanjem pri čemu se, po potrebi, mogu upotrijebiti povrće i začini.
- *Krvna plazma* je izlučeni tekući ili osušeni dio stabilizirane krvi. Osušena (pulverizirana) krvna plazma mora sadržavati najmanje 70% bjelančevina, a može sadržavati najviše 10% vode.
- *Emulzija* je homogena smjesa masnog tkiva i vode, dobivena upotrebom bjelančevinskih preparata animalnog (Na – kazeinat, mišićne bjelančevine) i biljnog podrijetla (izolirane sojine bjelančevine, kvaščeve ekstrakt).

## Dodatni sastojci (aditivi)

- **Kao dodatni sastojci u proizvodnji mesnih proizvoda mogu se upotrijebiti:**
  - kuhinjska sol, začini i njihovi ekstrakti, upotreba kojih se ne mora deklarirati;
  - delikatesni proizvodi biljnog i animalnog podrijetla (npr. vrhnje, riblja pašteta sl.), upotreba kojih se mora deklarirati;
  - škrob, brašno, mlijeko, obrano mlijeko, mlijeko u prahu, obrano mlijeko u prahu, sirutka, sirutka u prahu, želatina, jaja, gljive, povrće, juha (bujon) gluten, ocat, upotreba kojih se ne mora deklarirati s tim da pojedini dodatni sastojci ili više njih zajedno ne premašuju 2% od ukupne mase proizvoda.

- Kao dodatni sastojci u preradi mesa mogu se upotrijebiti *emulgatori*, i to:
  - Na – kazeinat,
  - inaktivirani kvasac u prahu,
  - krvna plazma, krvna plazma u prahu, krv, puna krv u prahu (krvno brašno), hemoglobin u prahu,
  - izolirane i koncentrirane biljne bjelančevine, upotreba kojih se ne mora deklarirati ako su pojedinačno ili u kombinaciji dodani u količini do 2% na ukupnu masu proizvoda.
  
- U proizvodnji mesnih proizvoda mogu se upotrebljavati i *aditivi* (lat. addo, - re = dodavati, additum = dodan).
- To su sredstva koja se dodaju mesnim i drugim proizvodima radi poboljšanja njihove održljivosti i biološke vrijednosti, te boljeg izgleda, okusa i mirisa kao i radi unapređivanja tehnološkog procesa proizvodnje.

- Aditivi se ne smiju upotrijebiti:
  - u većoj količini od dopuštene,
  - ako smanjuju prehrambenu vrijednost proizvoda,
  - ako značajno utječu na prirodni okus i miris proizvoda,
  - ako značajno utječu na prirodni okus i miris proizvoda,
  - ako pokrivaju slabu kakvoću osnovnih sirovina (patvorenje),
  - ako utječu na produkciju toksičnih tvari,
  - ako su štetni po zdravlje,
  - ako njihova upotreba tehnološki nije opravdana.

- Kao aditivi upotrebljavaju se:
  - soli za salamurenje,
  - šećeri,
  - glukono – delta –lakton (GDL),
  - fosfati,
  - askorbinska i izoaskorbinska kiselina, te njihove natrijeve soli,
  - hidrolizati kvasaca i biljnih bjelančevina, koji ne služe kao korigensi okusa,
  - tvari koje je dopušteno dodavati za obogaćenje biološke vrijednosti namirnica,
  - starter – kulture,
  - koncentracije dima,
  - antioksidansi i sinergisti,
  - limunska i mliječna kiselina, upotreba kojih se mora deklarirati.



- U preradi mesa nije dopušteno dodavati umjetne (sintetske) arome.
- U proizvodnji mesnih proizvoda na osnovi proizvođačke specifikacije mogu se dodati:
  - obezmašćeno li malomasno sojino brašno, obezmašćena ili malomasna sojina krupica (griz) u količini do 3%,
  - inaktivirani suhi kvasac u količini do 3%,
  - strukturirane sojine bjelančevine u suhom stanju u količini do 4%,
  - gluten i druge namirnice i njihove kombinacije u količini do 20% na ukupnu masu proizvoda.

# Začini

- Začini su biljni proizvodi osobita sastava, mirisa i okusa, koji se dodaju prehrambenim proizvodima i pićima radi poboljšanja njihova mirisa i okusa ili radi njihove bolje probavljivosti.
- Propisani kriteriji za ocjenu kakvoće začina jesu:
  - organoleptička svojstva,
  - maksimalno dopuštena količina pepela i pijeska,
  - minimalna količina eteričnog ulja i
  - stupanj bakterijske kontaminacije.
- Kao začini služe različiti dijelovi više desetaka biljaka, i to korijen, kora, list, cvijet, plod ili sjemenka. Začini su male ili nikakve prehrambene vrijednosti.

- Našim su propisima određena svojstva za 36 vrsta ali nije isključena ni upotreba i drugih. Među njima su u preradi mesa najznačajniji:
  - crni i bijeli papar (biber, *Piper nigrum et album*),
  - paprika (*Capsicum annum*),
  - češnjak (bijeli luk, *Allium sativum*),
  - crveni (crni) luk (kapula, *Allium cepa*),
  - korijander (*Coriandrum sativum*),
  - kim (kiml, *Carvum carci*),
  - anis (*Pimpinella anisum*),
  - majoran (*Origanum majorana*, *Majorana hortensis*),
  - karanfilčić (klinčić, *Eugenia caryphylata*),
  - muskatni oraščić (macis, *Myristica fragrans*),
  - najkvirc (piment, *Piment officinalis*),
  - ingver (Đumbir, *Zingiber officinalae*),
  - kardamon (*Ellettaria cardamonum*),
  - lovor (lovorika, lober, *Laurus mobilis*) i
  - crna i bijela slačica (*Sinapsis nigrum et alba*).

- Pored navedenih vrsta za preradu mesa značajni su i ovi začini:
  - cimet (*Cinnamomum ceylonicum*),
  - kadulja (žalfija, kuš, *Salvia officinalis*),
  - komorač (morač, *Foeniculum vulgare*),
  - peršin (peršun, *Petroselinum hortense*),
  - ružmarin (*Rosmarinum officinalis*) i
  - vanilija (*Vanilla planifolia*).
  
- Danas se začini pakiraju i stavljaju u promet u plastičnim posudama, limenkama, staklenkama i u opremi od kaširanog ili od laminiranog materijala.

## Mikroflora dodatnih sastojaka i začina

- Organski i anorganski *dodaci* u preradi mesa nisu sterilni, već sadrže stanoviti broj mikroorganizama ovisno i o uvjetima njihova dobivanja i pohrane. Taj broj obično ne prelazi 1000 /g.
- Pored relativno male bakterijske kontaminacije dodaci imaju određeno značenje kao izvori kontaminacije mesnih proizvoda, jer su najčešće kontaminirani termorezistentnim sporama (*Bacillus stearothermophilus* i dr.) koje obično preživljavaju toplinsku obradu mesnih proizvoda.
- Sve navedeno odnosi se, u prvom redu, na *kuhinjsku sol*, u kojoj dominiraju halofine i halotolerantne vrste bakterija, a u manjem se broju mogu naći plijesni i kvasci.
- *Nitrati i nitriti* su najčešće sterilni , a ako nisu onda obično sadrže nekoliko desetaka (nitriti) ili stotina bakterija u 1g.

- *Šećeri* sadrže manji broj bakterija, koje su obično posljedica sekundarne kontaminacije, iako se ne može isključiti da su termofilne sporogene bakterije u šećerima podrijetlom iz sirovina. Prema nekim inozemnim standardima broj termofilnih spora u šećerima ne smije premašiti 150 u 10g.
- *Želatina* je u mikrobiološkom pogledu najveći problem među svim aditivima u preradi mesa. Tome pridonosi činjenica da se želatina proizvodi iz vrlo kontaminiranih sirovina (koža, kosti).
- Želatina može sadržavati i do nekoliko milijuna bakterija u 1g, pa može biti uzrokom kvarenja mesnih proizvoda (mesne konzerve, gotova jela).
- Zbog toga su u mnogim zemljama propisane vrlo stroge mikrobiološke norme za jestivu želatinu.
- Mikroflora kukuruznog, pšeničnog i krumpirovog *škroba* varira po broju i vrstama ovisno o izvornoj sirovini te uvjetima proizvodnje i prometa.
- Preparati *polifosfata* i aditiva na bazi *mliječnih, sojinih i kvašćevih bjelančevina* sadrže obično nekoliko stotina do nekoliko tisuća bakterija u 1g. Dominiraju bacili i mikrokoki podrijetlom iz sirovina ili su pak posljedica sekundarne kontaminacije navedenih aditiva.

- Drugi aditivi nemaju većeg značenja kao izvori bakterijske kontaminacije mesnih proizvoda.
- Sa stanovišta mikrobiologije mesa i mesnih proizvoda od svih dodataka najveće značenje imaju *začini* i to zato što su začini kao proizvodi biljnog podrijetla izloženi velikoj mogućnosti onečišćenja zemljom, gnojivom, insektima, dijelovima drugih biljaka i drugim kontaminantima.
- Stupanj bakterijske kontaminacije začina povećava se tijekom njihova usitnjavanja.
- Zahvaljujući sadržaju eteričnih ulja, neki začini (paprika, češnjak, crveni luk) djeluju bakteriostatski, pa čak i baktericidno na određene vrste sporogenih bakterija (Streptococcus, Staphylococcus, kaliformne bakterije, Proteus). Češnjak očituje stanovito bakteriostatsko djelovanje i prema sporogenim aerobnim bacilima.

- Značajna bakterijska kontaminacija začina i potencijalna opasnost za kvarenje mesnih proizvoda stalno iniciraju nastojanja koja su usmjerena na iznalaženje prikladnih postupaka dekontaminacije prije njegove upotrebe u preradi mesa (*sterilizacija ekstrakata začina*, uv – zračenje, hladna sterilizacija začina gama – zrakama i mikrovalovima, *fumigacija* začina etilenoksidom ; T- plinom).



## USITNJENO (MLJEVENO) MESO

- Usitnjeno mljeveno meso je proizvod dobiven usitnjavanjem goveđeg, svinjskog ili ovčjeg mesa, te mesa kopitara s dodatnim sastojcima ili bez njih. U promet se stavlja kao:
  - ❖ **usitnjeno mljeveno meso,**
  - ❖ **usitnjeno oblikovano meso.**
  
- *Usitnjeno mljeveno meso* je proizvod dobiven mljevenjem ili nekim drugim usitnjavanjem mesa I. i II. kategorije uz uvjet da upotrijebljena količina mišićnog, vezivnog i masnog tkiva odgovara prirodnim odnosima tih tkiva u mesu. S tim u vezi je propisano da usitnjeno mljeveno svinjsko meso ne smije sadržavati više od 30% a usitnjeno mljeveno goveđe, ovčje meso te meso kopitara više od 25% masti.

- Mljeveno je meso tipičan primjer jednorodne (homogenizirane) koagulacijske strukture. To je složen disperzioni sustav bjelančevine – masti – voda, u kojemu disperzionu fazu čine fino dispergirane čestice mišićnog tkiva u masti, a disperzionu sredinu čini otopina bjelančevina i elektrolita.
- Uobičajeni stroj za mljevenje mesa je *vuk* (njem. *volf* = *vuk*, *fleischmaschine*). U vuku se preko ulaznog recipijenta i puža potiskuje meso u mehanizam za mljevenje koji čine rešetke i noževi. Rešetke su okrugle ploče s rupama (“šajbama”) različitog promjera, ovisno o željenoj razini mljevenja. Noževi su postavljeni između puža i rešetke, pri čemu se zadnjim površinama naslanjaju na puž, a prednje su im površine postavljene prema rešetki pod kutem od oko  $75^\circ$ .
- Za dopunsko usitnjavanje upotrebljavaju se strojevi za sijeckanje mesa ili *kuteri* (eng. *cutter* = rezač; *cutting* = rezati, sjeckati).

- Svježe mljeveno (kosano) meso je svojstvene, meko – elastične, a ponešto i gnjecave konzistencije. Ono nipošto nije mazivo ni ljepljivo. Boja mu je svjetlo crvena do tamnocrvena prema vrsti, dobi i uhranjenosti životinja. Mljevena govedina je živocrvena poput cigle, svinjetina i teletina su sivocrvene a konjetina je tamnosmeđe boje.
- U vetrinarsko – sanitarnoj kontroli usitnjenog mesa od najvećeg je značenja propisani normativ da se meso melje u nazočnosti kupca, ukoliko se ne prodaje unaprijed upakirano (konfekcionirano). Usitnjeno se meso ne smije proizvoditi od prethodno smrznutog i defrostiranog mesa.
- Mljeveno se meso pakira odmah nakon proizvodnje u opremu koja je nepropusna za vodu. Konfekcionirano mljeveno meso treba čuvati u proizvodnji na temperaturi od 0,5 – do 4°C, a u prodavaonicama na temperaturi do +8°C, gdje može biti u prodaji najviše 3 dana nakon pakiranja.

- Usitnjeno mljeveno meso možemo smrzavati na temperaturi nižoj od  $-18^{\circ}\text{C}$ . Takvo je meso upotrebljivo za prehranu ljudi 30 dana ako se čuva i prevozi na temperaturi od  $-10^{\circ}\text{C}$ , odnosno 90 dana ako se čuva i prevozi na temperaturi  $-18^{\circ}\text{C}$ .
- Deklaracija za usitnjeno mljeveno meso mora sadržavati podatke o nazivu proizvoda s oznakom vrste mesa, neto mase proizvoda i datuma proizvodnje, koji je indentičan datumu usitnjavanja i pakiranja. Ako se radi o smrznutom mljevenom mesu, deklaracija mora sadržavati i uputu o načinu čuvanja i pripreme mesa.

- *Usitnjeno oblikovano meso* proizvodi se od mesa I., II. i III. kategorije, masnog tkiva i dodatnih sastojaka, a stavlja se u promet kao:
  - kosani odrezak,
  - ćevapčići,
  - pljeskavica i
  - drugi proizvodi po specifikaciji.
  
- *Kosani ("faširani") odrezak* je proizvod dobiven miješanjem usitnjenog goveđeg i svinjskog mesa te masnog tkiva, uz dodatak melanža ili bjelanjka, kruha ili drugih biljnih namirnica, luka, začina i vode. Ukupna količina dodatnih sastojaka može iznositi najviše 15% na ukupnu masu kosanog odreska.
- *Ćevapčići* su oblikovani proizvodi dobiveni usitnjavanjem mesa I. i II. kategorije, kojem se dodaju sol i začini, a može se dodati i potrebna količina masnog tkiva i vode.
- *Pljeskavica* je proizvod dobiven grubim usitnjavanjem mesa I. i II. kategorije, kojemu se dodaju sol, luk do 10% i drugi začini, a može se dodati potrebna količina masnog tkiva i vode.

## Mikroflora i kvarenje mesa

- Usitnjeno meso obično sadrži milijune, a ponekad i stotine milijuna bakterija u 1g. Razlog tome je što se usitnjavanjem stvaraju veoma povoljni uvjeti za razvoj mikroorganizama. Površina mesa se povećava, kidaju se vezivnotkivne ovojnice, a povećava se i vlažnost mesa na račun oslobađanja mesnog soka iz oštećenih mišićnih stanica.
- *Kvarenje* se očituje na nižim temperaturama (do +10°C) promjenom boje i pojavom *kiselkastog mirisa i sluzavosti*, a na višim se temperaturama kvarenje očituje kao *gnjiljenje*.
- Pojava sluzavosti usitnjenog mesa je u vezi s aktivnošću bakterija iz rodova *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Micrococcus* i *Lactobacillus*, dok je gnjiljenje posljedica ogromnog razmnožavanja proteolitičkih (gnjiležnih) bakterija iz rodova *Bacillus*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Proteus*, *Serratia*, *Leuconostoc*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Clostridium* i dr.

- Ako se usitnjava nedovoljno ohlađeno meso, kao što je to kod “šok hlađenja”, može se razviti *smrdljivo zrenje*. Ono se očituje potmulim mirisom, sivozelenkastom bojom i izrazito kiselim pH.
- Pojava *ranketljivosti*; u uvjetima neprikladne i preduge pohrane mijenja se i boja površine smrznutog usitnjenog mesa sve do pojave žučkasto zelenkaste nijanse.
- Prema statističkim podacima najveći broj otrovanja ljudi uzrokuje usitnjeno meso. U etiologiji tih otrovanja značajni su *nespecifični trovači mesa*, tj. gnjiležne bakterije koje razgrađuju bjelančevine i tvore toksične metabolite (biogeni amini). Velikom broju alimentarnih infekcija usitnjenim mesom uzrok su *salmonele*.

- Prema odredbama naših propisa usitnjeno (mljeveno) meso ne smije sadržavati salmonele u 25 g, koagulaza – pozitivne stafilokoke u 0,1g, Proteus vrste i sulfitreduktivne klostridije u 0,01g ni Escerichia coli u 0,001g, a ukupan broj mezofilnih bakterija ne smije prijeći 3 000 000/g.



## Patvorenje usitnjenog mesa

- Prema nekim prijedlozima količina vezivnog tkiva u mljevenom mesu i oblikovanim proizvodima od usitnjenog mesa ne smije premašiti 30 vol. %.
- U praksi su česti slučajevi prekoračenja količine masti u usitnjenom mesu uslijed prerade većih količina masnog tkiva. Da se popravi boja takvog mesa, u njega se dodaje krv. Ovakvo patvorenje može se utvrditi pogledom pomoću lupe (žlijezde, pluća, vime, srce i dr.).
- Patvorenje usitnjenog mesa vrši se i dodatkom kemijskih sredstava u svrhu konzerviranja, bojanja (soli za salamurenje) i prikrivanju organoleptičkih nedostataka.

- *Federov broj*

- omjer je između količine vode i organske bezmasne tvari (bjelančevina) u mesu.

- Federov broj je dobar orijentacijski pokazatelj patvorenja usitnjenog mesa dodatkom vode, i iznosi:

- ✓ za usitnjeno goveđe meso = 4,00

- ✓ za usitnjeno svinjsko meso = 4,50

- ✓ za usitnjeno miješano goveđe i svinjsko meso (50% : 50%) = 4,25

- Svako povećanje navedenih vrijednosti sumnjivo je na prekomjerno dodavanje vode u usitnjeno meso.