

1. Svrha

Svrha radne upute je opisati postupke koji se odnose na proces proizvodnje salamurenih proizvoda, a uključuje tehnološke postupke proizvodnje, te definiranje odgovornosti svakog zaposlenika objekta.

2. Reference

Codex alimentarius CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003.

3. Odgovornosti i ovlaštenja

Voditelj objekta – odgovoran je naručivanje sirovine, za ulaznu kontrolu i prijem sirovine, pripremu salamure, praćenje temperature uređaja, za kontrolu ispravnosti salamure i ispravnu rotaciju prema rokovima trajanja, za ispravno označavanje i deklariranje mesa i mesnih proizvoda, kontrolu kvalitete salamure.

Zaposlenici – odgovorni su za ispravnu obradu, označavanje i deklariranje sirovine, dodjeljivanje LOT broja te označavanje mesa i mesnih proizvoda, vođenje evidencija o obradi proizvoda.

4. Detalji postupka

▪ **SALAMURENJE**

4.1. Opis tehnološkog postupka

Salamurenje je postupak konzerviranja mesa smjesom za salamurenje. Smjesu za salamurenje čine kuhinjska sol, nitrati, nitriti, aditivi, začini i ekstrakti začina, vinski ocat i slično. Aditivi koji se dodaju u smjesu poput šećera (glukoza, saharoza i dekstroza), askorbinske kiseline i askorbata, korigensa okusa, starter-kultura i drugih moraju se deklarirati. Salamurenje se provodi sa svrhom dobivanja poželjne boje proizvoda te je njegova uloga osim kao procesa konzerviranja i u činjenici da se salamurenjem postižu prihvatljive senzoričke karakteristike mesa.

Difuzija soli u mesu ovisi od više faktora kao što su količina soli, odnosno koncentracija soli u salamuri, postupak salamurenja, odnos između količine mesa i salamure, osobine mesa (građa, hemijski sastav i vrednost pH), temperatura, veličina i masa mesa, a posebno trajanja salamurenja. U uvjetima proizvodnje dodir između salamure i mesa se uspostavlja na različite načine, odnosno suhim soljenjem i salamurenjem i vlažnim salamurenjem, koje može biti potapanjem u salamuru ili ubrizgavanjem salamure. Soljenjem i salamurenjem mesa ne dobivaju se gotovi proizvodi, već se meso konzervira i priprema za druge načine prerade. Za očuvanje (produženje roka trajanja) mesa dodaju se soli, a za postizanje posebnih senzoričkih svojstva proizvoda u salamuru se dodaju posebni dodaci (nitrati, nitriti, polifosfati i ostali začini). Meso se čuva potopljeno u salamuri sve dok se u njemu ne postigne određeni sadržaj soli (oko 2%), a količina salamure je 1.5 do 2 puta veća od količine mesa

Otopina za salamurenje je mješavina aditiva, istih ili različitih funkcionalnih svojstava, i odgovarajućih nosača, pod uvjetom da je takvo miješanje tehnološki opravdano.

Za pojedine aditive je propisana maksimalno dozvoljena količina aditiva koja može biti prisutna u namirnici, odnosno njihova upotreba je ograničena, dok za pojedine aditive maksimalno dozvoljena količina aditiva nije propisana (*princip quantum satis*) i tada se aditiv koristi prema principima dobre proizvođačke prakse (DPP), u količini koja nije veća od potrebne da se postigne željeni tehnološki efekat, pri čemu aditiv ne mijenja prirodu, sastav i kvalitet proizvoda. U aditive koji se primenjuju u proizvodnji ubrajamo:

- stabilizatori (različite vrste fosfata),
- konzervansi (nitriti, nitrati, sorbati, benzoati i rapahidroksibenzoati),
- antioksidansi (askorbinska kiselina, natrijum askorbat i natrijum eritorbat),
- boje (najčešće se koristi košenila),
- stabilizatori (karagenan, ksantan guma, guma iz semena rogača, itd) i
- pojačivači aroma (mononatrijum glutaminat, dinatrijum guanilat, dinatrijum inozitat)

Standardne komponente salamure, koje su po svojoj prirodi neorganske soli i koje direktno učestvuju u procesu salamurenja, su kuhinjska sol, fosfati i nitriti.

U količinama u kojima se obično dodaje (2 – 3%) kuhinjska sol djeluje na proteine mesa u smislu povećanja njihove sposobnosti vezivanja vode. Najveće promene u povećanju sposobnosti vezivanja vode pod djelovanjem soli se postižu

RADNA UPUTA SALAMURENJE

Oznaka dokumenta: RU-S

Verzija: 2.0

salamurom koncentracije od 8 – 10% NaCl. Količina kuhinjske soli u gotovom proizvodu nije zakonski regulirana (*princip quantum satis*), već je njeno dodavanje rezultat dobre proizvođačke prakse (DPP).

Fosfati su neophodan i najefikasniji dodatak za povećanje sposobnosti vezivanja vode jer kao stabilizatori održavaju fizičkokemijsko stanje namirnice. Prema propisima maksimalan sadržaj dodatih fosfata u proizvodu je 5 g/kg pojedinačno ili u kombinaciji, izražen kao postotak fosfor pentoksida. U proizvodima od mesa u čijoj je proizvodnji dozvoljena upotreba fosfata, sadržaj ukupnih fosfata u gotovom proizvodu, izražen kao postotak fosfor pentoksida, ne smije biti veći od 7.0 g/kg.

Konzervansi su sastojci koje produžavaju trajnost namirnica i štite ih od kvarenja prouzrokovanih mikroorganizmima. Nitriti (kalijeve – E 249 i natrijeve soli – E 250) su spojevi koji u reakciji sa mioglobinom stvaraju specifičnu crvenu boju salamurenog mesa, izražavajući bakteriostatsko i baktericidno djelovanje i utječu na miris i ukus mesa, odnosno proizvoda.

Nitriti se zbog svoje potencijalne štetnosti za zdravlje ljudi, odnosno zbog mogućnosti nastanka kancerogenih spojeva (nitrozoamini), dodaju u najmanjim mogućim količinama, ali njihova primjena nije napuštena.

Prema propisima ulazne količine nitrita u salamurene proizvode od mesa uključujući i konzerve mogu biti do 150 mg/kg, odnosno do 100 mg/kg rezidualnih količina u trenutku prodaje krajnjem kupcu, izraženo kao natrijum nitrit

Antioksidansi su supstance koje produžavaju trajnost namirnica i štite ih od kvarenja prouzrokovanog oksidacijom, kao što su užeglost masti i promena boje, uključujući i sinergiste antioksidanasa.

Tri su osnovna razloga dodavanja antioksidansa u procesu proizvodnje. Prisustvo ovih soli ubrzava redukciju nitrita i stvaranje dušičnog monoksida, odnosno nitrozilmioglobina, čime se ubrzava razvijanje crvene boje. Na ovaj način skraćuje se vreme salamurenja, odnosno moguća je brza proizvodnja salamurenih proizvoda od mesa.

Drugo, askorbat doprinosi stabilnosti boje krajnjeg proizvoda. Manifestirajući antioksidativni efekat askorbat inhibiraju nastajanje peroksid radikala, koji su uglavnom odgovorni za razgradnju pigmenata, na površini proizvoda, koja je izložena djelovanju ultraljubičaste svjetlosti i kisika.

Askorbat imaju ulogu u prevenciji nastajanja nitrozoamina, promotora kancerogenih spojeva, blokiranjem nastajanja dušik trioksida (N₂O₃) koji potiče od dušičnog monoksida

Boje su supstance koje se koriste za bojenje namirnica, a mogu biti ekstrakti prirodnih sirovina i sintetski proizvedeni spojevi. Šećeri se koriste u salamurenju mesa iz više razloga. Osnovna im je funkcija da ispravljaju ukus koji proizvodu daju soli salamure.

Nitrit i nitrat, kao i kuhinjska so, odnosno fosfati, mogu dati salamurenom proizvodu, ako se upotrebe u većoj količini, gorak i opor ukus, što se ispravlja šećerom.

Radi čuvanja (konzerviranja) i produženja roka trajanja, mesu se dodaju soli i drugi dodaci kojima se postiže određeni okus, boja i ostala senzorička svojstva proizvoda.

4.2. Vlažno salamurenje

Pri procesu salamurenja mogu se koristiti tri vrste smjesa soli za salamurenje. Obična sol za salamurenje sadrži kuhinjsku sol i do 3% natrijevog nitrata (NaNO₃) ili kalijeve nitrata (KNO₃), nitratna sol za salamurenje sadrži kuhinjsku sol 0,5-0,6% te natrijevog nitrita (NaNO₂) ili kalijeve nitrita (KNO₂), a nitritna sol sa 1% salitre sadrži kuhinjsku sol, 0,5 – 0,6% NaNO₂ i 0,9 – 1,2% NaNO₃.

Mokro usoljavanje ili vlažna salamura je postupak potapanja komada mesa u otopinu salamure u bazenima ili posudama. Salamura je vodena otopina soli za salamurenje. Za 100 kilograma mesa se koristi 50 litara salamure koncentracije od 5 do 26 %. Ovisno o veličini komada mesa, oni ostaju potopljeni nekoliko dana pa do 4 tjedna. Salamura se prema jakosti, odnosno količini kuhinjske soli koju sadrži, dijeli na jaku i blagu salamuru.

Koncentracija (jakost) salamure, koja se mjeri u °Be (stupnjevima Bauméa), uvjetuje količina soli, a u praksi je mjerimo specijalnim aerometrom po Bauméu. Stupnjevi Bè približno odgovaraju postotku soli u gotovoj salamuri i izražavaju se u salometar- stupnjevima (voda = 0, zasićena otopina = 100 salometar-stupnjeva).

Salamure se dijele na blage (0-18 °Be, 11-19% NaCl) i jake salamure (19-25 °Be, 19-27% NaCl), što znači da količina NaCl u mesu iznosi 2-3 %, odnosno 3-5 %. Koncentraciju salamure treba za vrijeme upotrebe povremeno provjeravati i prema potrebi je regenerirati, jer se nitrit razmjerno brzo razgrađuje. Temperatura salamure za potapanje trebala bi iznositi +6 do +10 °C, a salamure koja sadrži askorbate maksimalno +4 °C. Jakost salamure ne smije biti ispod 12,5 °Be jer bi tada bila ugrožena njena stabilnost.

Koncentracija salamure za vlažno salamurenje ovisi o vrsti i namjeni proizvoda, vremenu salamurenja i količini mesa prema količini salamure. Općenito se upotrebljavaju salamure koncentracije 13-23°Bè. Ljeti se preporučuje upotreba jačih salamura. Koncentracija salamure za vrijeme salamurenja ne smije pasti ispod 12.5°Bè, jer postoji opasnost kvarenja salamure (kako ne bi bila ugrožena njena stabilnost).

Postupci vlažnog salamurenja i sastav salamure vrlo su različiti i gotovo svaki pogon ima svoji recept. Navodimo nekoliko recepata za sastav salamure za potapanje:

RADNA UPUTA SALAMURENJE

Oznaka dokumenta: RU-S

Verzija: 2.0

- 100 l vode, 24 kg soli, 1 kg nitrata i 2 kg šećera (nitratna salamura). Nakon otapanja prokuhati i ohladiti na +50°C.
- 250 l vode, 75 kg nitritne soli, 75 g nitrata i 1 kg šećera (nitritna salamura).
- 225 l vode, 52 kg nitritne soli, 520 g salitre (hladno otopiti).

Kvalitetniji se proizvodi dobivaju, ako se za salamurenje uzme već upotrebljena salamura ili se svježe priređenoj salamuri dodaje već upotrebljena salamura. To se može koristiti samo, ako je stara salamura optimalnih svojstava i dobre stabilnosti, a to se ne može uvijek sa sigurnošću zaključiti iz besprijekornog izgleda, mirisa i okusa salamure, već je potrebno ispitati i ostala svojstva salamure.

Nakon dovršenog salamurenja mora se meso još nekoliko dana držati obješeno ili složeno na kamenoj drvenoj ili metalnoj podlozi, da se ocijedi i ostvari tvorba tvari, koje daju specifičnu aromu suhomesnatim prerađevinama. Nakon cijedenja salamureno meso se opere u mlačnoj vodi i oko 10–30 min. drži u hladnoj vodi, da se smanji sadržaj soli

4.2.1. Mikroflora salamuree

U nizu faktora o kojima ovisi efekat salamurenja od velikog je značenja mikroflora salamure, koja osim što ima značajnu ulogu u pretvorbi boje mesa (redukciono djelovanje na nitrata), pridonosi i stvaranju svojstvene arome salamurenih proizvoda. Danas je doduše značenje mikroflore salamure za postizavanje poželjne boje salamurenog mesa znatno umanjeno, zbog, sve veće primjene nitrata, askorb. kiseline i fosfata u procesu salamurenja, ali joj se pridaje sve veće značenje kad treba postići svojstvenu aromu. U tom pogledu vrše se opsežna istraživanja s ciljem, da se pronađu kulture mikroorganizama, koji imaju naročito svojstvo da tvore poželjnu aromu salamurenih proizvoda.

4.2.2. Kvarenje salamuree

Mikroflora salamure može i negativno utjecati, na njena svojstva, pa dovesti do kvarenja salamure i salamurenih proizvoda. Znači kvarenja („prebacivanja“) salamure jesu:

- promjena u mirisu i okusu (ili samo u jednom ili drugom);
- mutež ili krpičasto obaranje (taloženje);
- pjenušanje;
- sluzavost ili ljepivost;
- pojava površinske kožice („cvijeta“);
- promjena boje;
- promjena pH;
- promjena redox potencijala.

Kvarenje salamure očituje se najčešće u gnjiljenju, a mnogo rjeđe u kiseljenju.

Kvarenje otkrivamo najprije po promijenjenom mirisu, a ako je nizak postotak soli i po okusu. U tu svrhu dobro je uzorak salamure staviti u bocu s brušenim čepom i ostaviti je 2 sata u sobnoj temperaturi. Nakon toga će eventualni strani miris doći bolje do izražaja. Gnjila salamura odaje miris po sumporovodiku ili amonijaku, sapunu, siru ili urinu. Miris kisele salamure je oštar, bockajući i kiselkast.

Mutnost salamure ovisi prvenstveno o količini otopljenih bjelančevina pa su salamure koje se duže upotrebljavaju obično zamućene. Redovito su naročito jako zamućene zbog razmnožavanja bakterija nestabilne salamure, koje su se počele kvariti.

Pjenušanje salamure posljedica je jake aktivnosti bakterija, koje razgrađuju nitrata, ugljikohidrate ili bjelančevine u plinovite produkte. Kvarenje salamure ne mora uvijek pratiti i pjenušanje.

Sluzava salamura razvlači se u niti. Ovoj pojavi naginju salamure, koje sadrže previše šećera.

Kožicu na površini salamure tvore gljivice i to najčešće u gnjilim i kiselim salamurama. Pojava kožice na zdravoj salamuri govori, da uvjeti salamurenja nisu najbolji.

Gnjila salamura često ima boju cigle, a kisela zelenkastu boju zbog oksidativnih ili redukcionih procesa na hemoglobinu ili mioglobinu. pH salamure za potapanje ispod 5,8 ili iznad 6,8, koja je starija od 1 dana, pobuđuje sumnju na kvarenje, a pH ispod 5,5 ili iznad 7,0 znak je kvarenja. i redox-potencijal tj. redukciona (odnosno oksidaciona) svojstva salamure, daju uvid u stabilnost salamure.

Broj mikroba u gnjilim salamurama većinom dostiže 10^8 /ml i više, dok je broj mikroba u kiselim salamurama malen, a gotovo isključivo nalazimo mikrokoke i laktobacile.

Kvalitativni sastav mikroflore besprijekorne i pokvarene salamure je jednak. Po dominantnim vrstama mikroba određujemo kvalitet i stabilnost salamure za potapanje i izvore zagađenja salamure za ubrizgavanje. Kvarenje mogu izazvati i one bakterije koje redovito nalazimo u besprijekornoj salamuri. Razlog kvarenja je poremećena ravnoteža u broju pripadnika pojedinih vrsta mikroflora i pojačana enzimatska aktivnost izvjesnih vrsta bakterija. Do ovog može dovesti: previsoka temperatura salamure, oscilacije u temperaturi, preniski sadržaj soli, previsoki pH, previsoka koncentracija hranljivih tvari (bjelančevina i ugljikohidrata), bakterijski jako zagađeno meso, zapuštanje načela higijene pri radu i konačno vanjski atmosferski utjecaji.

Povećani broj pripadnika rodova: *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Proteus*, *Bacillus* pa kad što i *Clostridium*, govori, da je došlo do labilnosti ili poremećene ravnoteže u mikroflori salamure, što je omogućilo razmnožavanje

navedenih bakterija koje mogu dovesti do kvarenja. Same po sebi ove bakterije ne bi dovele do kvarenja salamure, jer su osjetljive na količinu soli. Mikrobe iz navedenih rodova ubrajamo u indikatore za nehigijensku pripremu salamure odnosno jakog bakteriološkog zagađenja sastojaka, ako se radi o svježoj salamuri, a u staroj salamuri oni su indikatori nestabilnosti salamure. Mikrobi, koje smatramo indikatorima zagađenja uneseni mesom u stabilnu salamuru ugibaju, dok se u nestabilnoj salamuri mogu i namnožiti.

4.2.3. Profilaksa kvarenje salamuree

Salamuru za potapanje treba čuvati od utjecaja svijetla i kisika, dakle, treba je što manje miješati i držati dobro pokrivenu. Sve ingredijencije (voda, sol, nitrati, nitriti, šećer, začini itd.), moraju biti što manje zagađene bakterijama. Jakost salamure ne smije za cijelo vrijeme salamurenja pasti ispod 12,5°Bè, na što se mora naročito paziti, ako je odnos mesa i salamure nepovoljan (mnogo mesa malo salamure). Meso mora biti dobro pokriveno salamurom. Sadržaj šećera ne treba prijeći 2% od količine soli (opasnost sluzavosti). Temperatura salamure (i prostorije) ne smije prijeći 10°C ni pasti ispod 6°C. Sirovine (meso i slanina) moraju biti besprijekorne (ne smiju biti sluzave) i prikladne za pravilan tok procesa salamurenja (neprikladno je meso: bolesnih, premorenih, loše iskrvarenih, na vrijeme neegsenteriranih ili nedovoljno ohlađenih životinja). Naročito treba paziti na čistoću kod pripreme salamure i kod cjelokupne manipulacije sirovinama. Bazene, posude i pribor, koji je bio u kontaktu s pokvarenom salamurom treba prije ponovne upotrebe temeljito oprati i dezinficirati. Prekomjerne bjelančevine treba odstraniti kuhanjem, filtriranjem ili centrifugiranjem salamure. Za vrućine, vlažnog vremena, a naročito atmosferskih nepogoda, vrlo lako dolazi do „prebacivanja“ salamure, pa je potrebno kontrolirati temp. i koncentraciju salamure (sniziti temp. i povećati koncentraciju soli).

4.2.4. Pretraga salamuree

Radi profilakse kvarenja mesa u salamuri, potrebno je vršiti sistematski pregled salamure. U okviru redovitog nadzora pogona za preradu mesa za praktičke potrebe treba imati u vidu slijedeće:

- temperatura salamure za potapanje mora se kretati između +6 do +10°C, salamure za ubrizgavanje između +4 i +6°C, ako salamura sadrži askorb. kis., temp. ne bi trebala prijeći +4°C.
- koncentracija soli u salamuri mora biti prilagođena vrsti proizvoda. Jakost salamure za ubrizgavanje je obično 22—23°Bè, a za potapanje 18°Bè. Koncentracija soli ispod 12,5° ugrožava stabilnost salamure. Količini soli u salamuri tačno možemo odrediti analitički, a za potrebe prakse dovoljno je odrediti koncentraciju areometrom.
- organoleptička svojstva salamure najpraktičnije je odrediti pregledom uzoraka u prikladnoj staklenoj boci od bezbojnog stakla, koja sadrži 250 ccm i ima stakleni čep. Uzorak salamure treba uzeti pipetom iz dubine najmanje 15 cm ispod površine i ostaviti ga kod sobne temperature 2 sata. Tada ocjenjujemo boju, prozirnost pahuljicavost, konzistenciju, eventualno pjenušavost, miris i, ako je potrebno, okus. Odstupanja od specifič. svojstava salamure za potapanje najprije se očituju organoleptički u promijenjenom mirisu i bistrini.
- redoks-potencijal određujemo elektrometrijski ili kolorimetrijski. L. Leistner preporučuje za praksu jednostavan kolorimetrijski postupak, kojim se orijentiramo, da li salamura ima tipična svojstva ili je nestabilna. Postupa se ovako: Od uzorka salamure, koji smo ostavili 2 sata na sobnoj temp. prenesemo 2 ml u epruvetu promjera 10 mm i dodamo 0,1 ml alkoholne otop. redoksindikatora, m-kresol-indophenola (0,05 g m-kresol-indophenola + 100 ml 60% etanola) te kap 10% amonijaka. Boja indikatora dodanog salamuri mora biti plava, pa ako to nije, treba dodati nekoliko kapi 5% otopine NH₃, da se dobije potrebna alkaličnost reakcione smjese. Salamura za potapanje je nestabilna ili pokvarena, ako se najmanje polovica redoksindikatora potpuno odbojadiše kod sobne temperature unutar 30 minuta. Samo slabo odbojadišanje indikatora u donjoj polovici epruvete ne smatra se pozitivnom reakcijom.
- pH salamure ima za ocjenu stabilnosti salamure izvjesno orijentaciono značenje samo kod salamura za potapanje, koje su već u upotrebi. Sumnjive su salamure, ako im je pH ispod 5,8 i iznad 6,8; pH ispod 5,5 i preko 7,0 znači kvarenje. No ima nestabilnih i pokvarenih salamura, koje ne pokazuju nikakvih odstupanja od pH stabilnih salamura. Određivati pH salamure u koju je tek meso potopljeno (najmanje do 24 sata) nema praktičnog značenja. Jednako tako nema svrhe da određujemo pH salamure za ubrizgavanje. Jedino ako se salamuri dodaje askorbinska kiselina, tada pH salamiure prije dodavanja mora biti 6,0—6,5.

Želimo li detaljnije proučiti svojstva salamure, tada je potrebno utvrditi još i sadržaj nitrita, nitrata, bjelančevina, ugljikohidrata, produkata razgradnje bjelančevina te ukupan broj i vrste prisutnih mikroba, što ne dolazi u obzir pri rutinskom pregledu salamure.

4.3. Suho salamurenje

Kod suhog salamurenja mesa, meso se posipa solju za salamurenje u količini 5-10% soli za salamurenje na količinu mesa. Salamurenje traje 4-8 tjedana, ovisno o veličini komada mesa.

Kod proizvodnje sušenog mesa koristi se suho salamurenje na slijedeći način:

- komadi mesa se stavljaju u čiste sanitirane inox posude;
- između svakog reda položenih komada mesa površina se prekriva suhom smjesom soli i začina u skladu s recepturom za određeni proizvod

	RADNA UPUTA SALAMURENJE	Oznaka dokumenta: RU-S
		Verzija: 2.0

Program salamurenja i/ili soljenja završava kada komadi mesa budu tretirani tijekom proteka vremena a u skladu s recepturom za određeni proizvod.

4.4. Prostorije za salamurenje

Prostorije za salamurenje najčešće su smještene u prizemlju ili podrumu, a u njima treba osigurati uvjete mirnog hlađenja (temperatura= 4 – 10 °C, relativna vlažnost= 85 – 90 %)

5. Veze s ostalim dokumentima

- Radni postupak – nabava
- Radni postupak – prijem i skladištenje
- Radni postupak – postupanje s hranom
- *Evidencija proizvodnje – salamurenje*