

# SUVREMENA PROIZVODNJA POLUTRAJNIH SUHOMESNATIH PROIZVODA

Đermanović<sup>1</sup>, Z.

## SAŽETAK

*U radu je opisan cjelokupni tehnološki postupak proizvodnje određenih polutrajnih suhomesnatih proizvoda, a posebna pažnja je posvećena primjeni suvremenih tehnoloških postupaka injektiranja, tambliranja i termičke obrade u automatskim termo-dimnim komorama.*

*U zaključku su usporedno prezentirane prednosti proizvodnje polutrajnih suhomesnatih proizvoda pomoću suvremenih tehnoloških postupaka u odnosu na klasične i to: drastično skraćanje procesa salamurenja, značajno povećanje roka održivosti, prirast na startnu masu, umjesto visokog kala, bolja organoleptička svojstva: boja, konzistencija, miris, a naročito okus (slanost i sočnost), niža kalorijska vrijednost, produktivnost, ekonomičnost i rentabilnost na zavidnoj visini.*

**Ključne riječi:** polutrajni suhomesnati proizvodi, injektiranje, tambliranje

## UVOD

Suhomesnati proizvodi čine jednu od najznačajnijih grupa proizvoda od mesa u čijem se tehnološkom postupku proizvodnje uvijek primjenjuju tehnološki postupci soljenja ili salamurenja u kombinaciji s drugim načinima konzerviranja: hladnim dimljenjem, fermentacijom (zrenjem), ili termičkom obradom uz dimljenje ili bez dimljenja (Živković, 1986). Suhomesnati proizvodi se spravljaju od mesa stoke za klanje i peradi, a rjeđe od mesa divljači i riba.

Prema vrsti i dijelovima mesa od kojega su proizvedeni, načinu tehnološke obrade i trajnosti, suhomesnati proizvodi se stavljaju u promet kao trajni i polutrajni proizvodi (Živković, 1986). Proizvodnja trajnih suhomesnatih proizvoda je kod nas zastupljena u kućnoj i zanatskoj radinosti, kao i poluindustrijskim i industrijskim objektima, dok se polutrajni suhomesnati proizvodi spravljaju uglavnom u industrijskim objektima.

Uobičajene osnove tržišne senzorne karakteristi-

ke suhomesnatih proizvoda su sljedeće (Čaušević i Smajić, 1995):

- da imaju suhu i čistu površinu,
- da im je miris i okus svojstven vrsti mesa i upotrebljavanog dima, ako su dimljeni,
- da su uredno obrađeni i odgovarajućeg oblika,
- da su mesnati dijelovi na presjeku svijetlocrvene do tamnocrvene, a masno tkivo bijele do žućkaste boje,
- da su proizvodi s kožom bez oštećenja, površinski svjetlije do tamnosmeđe boje

## PROIZVODNJA POLUTRAJNIH SUHOMESNATIH PROIZVODA

S obzirom na specifične zahtjeve potrošača i tržišta BiH u ovom stručnom radu opisat će se samo proizvodi od junećeg, pilećeg i purećeg mesa. Važno je istaći da je posljednjih godina na tržištu BiH došlo do nagle afirmacije polutrajnih suhomesnatih proizvoda od pilećeg i purećeg mesa, koji po svojoj kvaliteti, nutricionističkim i organoleptičkim svojstvima, prihvatljivoj cijeni i trajnosti, zauzimaju vrlo visoko mjesto među svim ostalim proizvodima od mesa.

Suvremeni tehnološki postupak proizvodnje polutrajnih suhomesnatih proizvoda, podrazumijeva:

- kvalitetnu obradu mesa,
- upotrebu suvremenih i kvalitetnih aditiva,
- postupak salamurenja injektiranjem salamure pomoću pickle injector-a,
- postupak tambliranja injektiranih mesa u tumbleru pod odgovarajućim režimom,
- postupak termičke obrade u automatskim termo-dimnim komorama po propisanom režimu,
- kvalitetno hlađenje proizvoda nakon termičke obrade, vakuumsko pakovanje, ispravno deklariranje i pohranjivanje pakovanih proizvoda u odgovarajuće skladište.

<sup>1</sup> Mr. Zdravko Đermanović, dipl. ing. u mirovini; Ulica 12. marta br. 14/i, 71210 Ilidža – Sarajevo, Bosna i Hercegovina

## OBRADA MESA

Sirovine za proizvodnju navedenih polutrajnih suhomesnatih proizvoda su svježe juneće meso i trupovi peradi rashlađeni na temperaturu od  $-1^{\circ}\text{C}$  do  $+2^{\circ}\text{C}$ , pH vrijednosti u rasponu od 5,8 do 6,4 što predstavlja kompromis za kriterije vezanja vode, salamurenje i održivost (Wirth i sur., 1997).

Obrada mesa za svaki pojedini polutrajni suhomesnati proizvod je specifična, a pored osnovnog rasijecanja, krojenja i oblikovanja, prema potrebi obuhvaća i iskoštavanje, odstranjivanje pripadajuće kože i površinsko obrezivanje rubova.

U rasjekaonici kao i cijelom proizvodnom pogonu su bespriječni higijenski uvjeti rada, prostor kondicioniran do  $+12^{\circ}\text{C}$ , a posebna pažnja se obraća na vlažnost zraka da ne dođe do kondenzacije vodene pare na ohlađenoj površini mesa (Wirth i sur., 1997).

Obrada mesa za svaku vrstu polutrajnih suhomesnatih proizvoda je sljedeća:

Za dimljeni juneći but kroje se pravilni, približno ujednačeni četvrtasto oblikovani komadi junećeg buta bez kostiju i većih naslaga masnog tkiva, površinski uredno obrezanih rubova.

Za dimljeno juneće meso kroje se pravilni i približno ujednačeni duži pravokutno oblikovani komadi junećeg mesa bez kostiju od: plečke, podplečke, vrata, rebara i grudi, s tim da je učešće masnog tkiva na svakom komadu ravnomjerno raspoređeno i ne prelazi više od 33%.

Za dimljena pileća prsa koriste se sirove polovice pilećih prsiju bez kostiju i pripadajuće kože, a oblikuju se primjenom „rebarnog“ reza, koji počinje iznad vrha hrskavičavog dijela grudne kosti i pruža se u predjelu linije spajanja kičmenih (vertebralnih) i prsnih (sternalnih) rebara u pravcu ramenog zgloba i završava se u predjelu tog zgloba. Polovice prsiju se dobivaju kada se prsa rasijeku u dvije približno jednake polovice, primjenom „prsnog“ reza.

Za dimljeni pileći batak sa zabatkom koristi se sirovi pileći batak sa zabatkom, s pripadajućim kostima i kožicom, a dobiva se rezom koji počinje ispred zabatka i pruža se u pravcu zdjelice. U predjelu acetabuluma presijeca se čvrsto tkivo butne kosti, odnosno kostiju zdjelice. Kost ne smiju biti oštećene više od  $\pm 5$  mm od linije rasijecanja.

Rez se završava iza stidne kosti.

Za dimljena pureća prsa koriste se sirove polovice purećih prsiju bez kostiju i pripadajuće kože, a ostalo je isto kao kod pilećih prsa.

Za dimljeni pureći batak koristi se sirovi pureći batak s pripadajućim kostima i kožicom, a batak se odvaja od zabatka rezom u predjelu koljenog zgloba.

Za dimljena pureća krila koriste se sirova pureća krila s pripadajućim kostima i kožicom, a dobivaju se primjenom „ramenog“ reza, koji se pruža u predjelu zglobnih površina nadlaktične kosti i vranjače. Krila čine: mali batak, srednji dio krila i završni dio krila.

## SPRAVLJANJE I INJEKTIRANJE SALAMURE

U sastav salamure ulaze sljedeći aditivi i dodatni sastojci:

- nitritna sol,
- univerzalna mješavina aditiva (polifosfati, reduktivni šećer, karagen i natrijev askorbat),
- natrijev laktat,
- smjesa ekstrakta začina,
- hladna voda.

Količina salamure koja se injektira u 100 kg oblikovanog mesa za polutrajne suhomesnate proizvode iznosi 30 kg. Odmah nakon oblikovanja komada mesa i pripreme salamure, pristupa se injektiranju. Komadi mesa se ručno uredno slažu na pokretnu traku pickle injektor-a i injektiraju. Pritisak pod kojim se salamura ubrizgava iznosi 2 Ba za komade mesa bez kostiju, a 1,8 Ba za meso s kostima. Brzina pokretanja trake se podesi tako da na 100 kg mesa utrošak salamure iznosi 30 kg.

Injektirani komadi se prihvaćaju u pokretna „kiper“ kolica i odvoze do tumbler-a.

Uloga NaCl i  $\text{NaNO}_2$  su opće poznati.

Uloga univerzalne mješavine aditiva je sljedeća (Čaušević i Smajić, 1995; Vuković, 1998):

- veže od 25% do 30% vode na količinu mesa, čime bitno povećava sočnost proizvoda,
- sadržaj polifosfata omogućuje optimalno aktiviranje mesnih bjelančevina, a pored toga omogućava homogeno povezivanje mesnog soka s mastima u tkivu,
- zaustavlja izlučivanje želea i istovremeno smanjuje gubitak na masi (težini) pri termičkoj obradi,
- pomaže pri stvaranju crvene boje salamurenog

▼ **Tablica 1.** Vrijednosti temperature za različite vrste životinja▼ **Table 1** Temperature values for various types of animals

	Raspon temperature /temperature range °C	DKT/LCT °C	GKT/UCT °C
Telad 0-2 tjedna / Calf 0-2 weeks		10	
Telad 50 kg / Calf 50 liveweight	10 do 26	0	30
Junad / Beef cattle	4 do 26	-40 do 5	28
Muzne krave / Dairy cows	4 do 24	-24 do -30	28
Svinje 2 kg / Pigs		31	
20 kg	20 do 32	22	
60 kg		24	
100 kg	18 do 22	14	32
Krmače 140 kg / Sows	12 do 20	12	30
Ovce – općenito / Sheeps general		25	
Janjad 0-2 tjedna / Lambs 0-2 week	10 do 18	10	30
Ovce sa runom / Ewe full fleece	8 do 18	- 15 do -9	
Ostrižene ovce / Ewe shorn		15	30
Koze / Goats	12 do 18	0	30

DKT/LCT - donja kritična temperatura/lower critical temperature

GKT/UCT - gornja kritična temperatura/upper critical temperature

mesa i istovremeno je stabilizira.

Natrijev laktat je aditiv organskog - prirodnog porijekla. To je sol prirodne L (+) mliječne kiseline. Prednosti upotrebe natrijevog laktata su evidentne i u praksi potvrđene jer:

- inhibira rast patogenih mikroorganizama (*Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Clostridium spp.* i *Brochetrix spp.*),
- produžava rok trajanja proizvodima 30 - 100%,
- štiti trajnost, strukturu i stabilnost mesa i proizvoda od mesa,
- smanjuje aktivitet vode i povećava kapacitet vezivanja vode,
- ne utječe na boju mesa, pH neutralan,
- se jednostavno dodaje u postojeće recepture bez

promjene mase ostalih sastavnih dijelova, pri proizvodnom postupku miješanja ili ubrizgavanja salamure,

- uvećava prinos gotovih proizvoda, koji isplaćuje troškove njegove nabavke.

Ekstrakti začina se dodaju radi poboljšanja arome i okusa gotovih proizvoda. Koji začini će se dodati zavisi od vrste proizvoda i zahtjeva tržišta na kojem će se proizvoditi plasirati, odnosno od navika potrošača.

**TAMBLIRANJE**

Komadi mesa se odmah nakon injektiranja ubacuju u tumbler i tambliraju pod odgovarajućim režimom i to:

Za oblikovano meso bez kostiju i kožica:

- ukupno vrijeme tambliranja je 10 sati,
- rad tumbler-a pod vakuumom je 9 minuta,
- pauza tumbler-a bez vakuuma je 6 minuta,
- broj obrtaja tumbler-a u jednoj minuti je 4 puta,
- vrijednost vakuuma je 70%.

Za oblikovano meso s kostima i pripadajućom kožicom:

- ukupno vrijeme tambliranja je 12 sati,
- rad tumbler-a pod vakuumom je 6 minuta,
- pauza tumbler-a bez vakuuma je 9 minuta,
- broj obrtaja tumbler-a u jednoj minuti 4 puta,
- vrijednost vakuuma je 70%.

Osnovni cilj tambliranja je da meso čvrsto veže vodu i da se postupak salamurenja brzo i kvalitetno provede.

**TOPLINSKA OBRADA**

Tamblirana pileća kao i pureća prsa pune se u umjetne dimno–propusne ovitke promjera 120 mm i dužine cca 60 cm. Napunjeni ovici se na krajevima zatvaraju („klipsaju“) pomoću „klipserice“, pri čemu se na jedan kraj proizvoda nabaci omča. Potom se proizvodi vješaju na metalne štapove, puni štapovi

se vješaju na rem kolica, a puna rem kolica se ubacuju u automatsku termo-dimnu komoru.

Ostali tamblirani proizvodi: juneći but, juneće meso, pileći batak sa zabatkom, pureći batak i pureća krila se pomoću metalnih kukica vješaju na metalne štapove, puni štapovi se vješaju na rem kolica, a ona ubacuju u automatsku termo-dimnu komoru.

Toplinska obrada za sve navedene proizvode se obavlja pod sljedećim režimom:

- dimljenje dok temperatura u centru proizvoda ne postigne vrijednost 72°C, temperatura pušnice 80°C, relativna vlaga 70%, ventilacija druga brzina;
- izbacivanje dima 2 minute, temperatura pušnice 10°C, relativna vlaga 50%, ventilacija druga brzina;
- ukoliko proizvodi tijekom dimljenja postignu željenu boju, a temperatura u centru proizvoda nije postigla vrijednost od 72°C, prekida se dimljenje i nastavlja sušenje pod istim parametrima zadanog režima za dimljenje.

Za vrijeme toplinske obrade u mesu se odvijaju složene fizikalno-kemijske i strukturne promjene.

Toplinska obrada na temperaturi od +72°C ima za

cilj uništiti, ili barem u velikom stupnju smanjiti vegetativne oblike mikroorganizama, „trovača hrane“, i time bitno produžiti održivost i higijensku ispravnost proizvoda (Wirt i sur.,1997).

Toplinskom obradom polutrajnih suhomesnatih proizvoda fiksira se boja, poboljšava konzistencija proizvoda, uklanja suvišna vlaga i stvaraju materije okusa i arome od elemenata koji se nalaze prisutni u sirovom mesu. Meso postaje jestivije i probavljivije na bazi denaturacija bjelancevina (Čaušević i Savić, 1995; Savić, 1973).

Toplinskom obradom smanjuje se količina nitrita. Ovo se može objasniti na više načina: reakcijom nitrita s aminokiselinama proteina, diaco-reakcijama, prelaskom nitrita u dušikov monoksid i fiksacijom na mioglobin (Savić, 1973).

Najveći interes ima reakcija nitrita s aminokiselinama, koja se može prikazati kao



Tako, npr., glicin reagira s nitritima dajući hidroksioctenu kiselinu

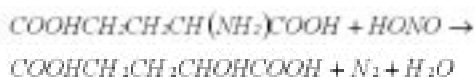


▼ **Tablica 2.** Predložene maksimalne i minimalne vrijednosti temperature zraka unutar vozila pri prijevozu životinja, uzevši u obzir utjecaj vlage zraka

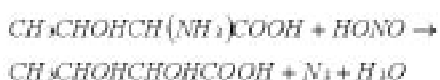
▼ **Table 2** Proposed maximum and minimum temperatures within vehicles for the transport of animals, taking into account influence of humidity

	Težina /dob Weight /age	Minimalne temperature / minimum temperature ° C	Maksimalna temperatura /maximum temperature ° C	Maksimalna temperatura prilagođena vlazi zraka /maximum temperature adjusted for humidity ° C
			rv < 95 %	rv > 95 %
Svinje /pigs	10-30 kg 30 + kg	14 12	32 32	29 29
			rv < 80 %	rv > 80 %
Goveda /cattle	0-2 tjedna /weeks 2-26 tjedana / weeks 26 + tjedana / weeks	10 5 0	30 30 30	27 27 27
			rv < 80 %	rv > 80 %
Ovce / sheep	Puno runo /full fleece Ostriženo runo/ shorn	0 10	28 32	25 29
			rv < 80 %	rv > 80 %
Koze/goats		6	30	27

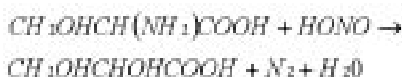
Glutaminska kiselina se prevodi u hidroksiglutamnisku kiselinu



dok treonin daje dihidrobuternu kiselinu



Serin istom reakcijom prelazi u glicerinsku kiselinu



Nitriti reagiraju s aminokiselinama kao što su triptofan, prolin i oksiprolin, stvarajući nitrozoamin bez oslobađanja dušika prema reakciji



Aminokiseline koje sadrže benzenu jezgru (tirozin, fenil-alanin) reagiraju s nitritima, stvarajući, pored hidroksikiselina i diacil-spojeve.

Dimljenje je jedan od najstarijih načina konzerviranja mesa, a zasniva se na antioksidativnom i baktericidnom učinku dima. Pri dimljenju tvari iz dima prodiru u meso i daju mu specifično ugodan okus i aromu po dimu, te svojstvenu, poželjnu boju koja će biti sve tamnija što proces dimljenja duže traje (Čaušević i Smajić, 1995).

## HLADENJE, VAKUUMSKO PAKIRANJE, DEKLARIRANJE I SKLADIŠTENJE

Nakon toplinske obrade polutrajni suhomesnati proizvodi se u struji hladnog zraka brzo ohlade na temperaturu od  $-1^\circ\text{C}$  do  $+2^\circ\text{C}$  u centru proizvoda, kako bi se u što većoj mjeri spriječio razvoj mikroorganizama i spora koje su eventualno preživjele toplinsku obradu (Wirth i sur., 1997).

Pakovanje i deklariranje se vrši u posebnom kondicioniranom odjelu, pakirnici, u kojoj u higijenski uvjeti rada moraju biti besprijekorni.

S ohlađenih pilećih i purećih prsiju se odstranjuju ovoci, a zatim se pomoću uređaja za narezivanje svaki komad narezuje u tanke listiće ili siječe na komade mase 500 g. Naresci u količini 100 g se ubacuju u PA/PE vrećice oblikovane na uređaju za

vakuumiranje i vakuumiraju. Komadi od 500 g se ubacuju u odgovarajuće termo-skupljajuće vrećice, vakuumiraju a zatim potapaju nekoliko sekundi u lonac s vrelom vodom, pri čemu se termo-skupljajuća folija priljubi oko upakiranog proizvoda, dajući mu estetski privlačan izgled.

Dimljeni juneći but i dimljeno juneće meso se sijeku na komade mase 500 g i dalje pakiraju kao komadi pilećih i purećih prsa.

Dimljeni pileći batak sa zabatkom, dimljeni pureći batak i dimljena pureća krila se pojedinačno pakiraju u odgovarajuće termo-skupljajuće kesice, a dalji postupak pakovanja je isti kako je već navedeno.

Na sve vrećice s upakiranim proizvodima lijepi se odgovarajuća etiketa (deklaracija) s propisanim standardnim podacima, a zatim se na elektronskim vagama dodaje samoljepljiva deklaracija s promjenjivim podacima (datum pakovanja, rok trajanja i dr.).

Deklarirane vrećice s proizvodima se pakuju u odgovarajuće kartonske kutije, koje se nakon punjenja i zatvaranja također propisno deklariraju i pohranjuju u skladište za polutrajne suhomesnate proizvode na temperaturu  $-1^\circ\text{C}$  do  $+2^\circ\text{C}$  do otpreme u promet (Wirth i sur., 1997).

## ZAKLJUČAK

Osnovne prednosti primjene suvremenih tehnoloških postupaka: injektiranja, tambliranja i toplinske obrade u automatskim termo-dimnim komorama za proizvodnju polutrajnih suhomesnatih proizvoda, u odnosu na klasične postupke suhog salamurenja ili potapanja u salamuru, bez tambliranja i s termičkom obradom u klasičnim pušnicama, su slijedeće:

- Ubrizgavanjem odgovarajuće salamure u pripremljeno meso uz tambliranje proces salamurenja se drastično skraćuje na cca 15 sati, dok kod klasičnih postupaka traje do 15, pa i više dana, u zavisnosti od jačine salamure, vrste mesa, veličine komada, temperature salamurnice i drugih faktora.

- Upotrebom suvremenih i kvalitetnih aditiva, mesa čvrsto vežu vodu i značajno produžavaju rok održivosti od 30 do 100%.

- Gotovi polutrajni suhomesnati proizvodi u odnosu na startnu masu dobivaju na prirastu od 1 do 10%, dok se kalo kod klasičnih postupaka kreće i preko 20%

- Svi polutrajni suhomesnati proizvodi su potpuno ujednačene boje, odnosno isti su maksimalno kvalitetno prosalamureni, dok su kod klasičnih postupaka česte diskoloracije u središnjem dijelu krupnijih komada mesa, što vrlo nepovoljno utiče na izgled i održivost proizvoda.

- Slanost gotovih proizvoda se u startu određuje po želji i u potpunosti je ista kod svih gotovih proizvoda, bez obzira na vrstu mesa i veličinu komada, dok kod klasičnih postupaka i pored posebnog postupka odsoljavanja slanost je neujednačena u centru i na periferiji proizvoda, kao i kod komada različite veličine.

- Općenito, organoleptička (senzorna) svojstva gotovih polutrajnih suhomesnatih proizvoda: boja, konzistencija, miris, a naročito okus (sočnost i slanost) su bolja nego kod proizvoda proizvedenih klasičnim postupcima proizvodnje.

- U skladu s današnjim trendom prehrane, kalorijska vrijednost gotovih polutrajnih suhomesnatih proizvoda je niža za 20 do 30% u odnosu na proizvode dobivene klasičnim postupcima.

- Produktivnost, odnosno cjelokupan tehnološki proces proizvodnje je maksimalno skraćen na svega 1 dan, dok kod klasičnih postupaka proizvodnje traje do 15 i više dana.

- Iz navedenih prednosti evidentno je da je ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje na opisani suvremeni način na zavidnoj visini.

## SUMMARY

### PRODUCTION OF SEMI-DRY MEAT PRODUCTS

*The paper describes the whole technological process of certain semi-dry meat products, while special attention has been paid to the application of modern technological procedures of brine injection, tumbling and thermal treatment in automatic thermo chambers.*

*In conclusion, side by side have been presented the advantages of production of semi-dry meat products with modern technological procedures in comparison with classical ones, which included drastically reduced pickling time, significantly increased shelf life, yield instead of cooking loss, and better organoleptic properties: colour, consistency, aroma, and especially taste (saltiness and juiciness), lower calories value, productivity, with economy and cost effectiveness being on the considerable level.*

**Key words:** *Semi-dry meat products, injection, tumbling*

## LITERATURA

Čaušević, Z., Smajić, A. (1995): Prerada mesa domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet Sarajevo, Sarajevo, 1995.

Savić, I. (1973): Suhomesnati proizvodi, Poljoprivredna enciklopedija III str. 249-251. Jug. leksikog. zavod, Zagreb, 1973.

Vuković, I. (1998.): Osnove tehnologije mesa. Veterinarski fakultet Beograd, Beograd, 1998.

Wirth, F., Leistner, L., Rödel, W. (1997): Upute za tehnologiju mesa. Biotehnički znanstveno-nastavni centar, Osijek, 1997.

Živković, J. (1986): Higijena i tehnologija mesa II dio. Kakvoća i prerada. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1986.

Received / Prispjelo: 12.7.2006.

Accepted / Prihvaćeno: 2.10.2006. ■

**Jackson, V., I.S. Blair, D.A. McDowell, J. Kennedy, D.J. Bolton (2007): The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators. Pojavnost značajnih patogena iz hrane u hladnjacima iz domaćinstava. Food Control 18, 346-351.**

Unutrašnje površine hladnjaka u domaćinstvima mogu se kontaminirati patogenima iz hrane i time povećati rizik unakrsne kontaminacije druge hrane. U radu je istražena pojava patogena iz hrane, te opći higijenski status (prikazan kao ukupni broj bakterija i koliformnih organizama) na unutrašnjim površinama hladnjaka u domaćinstvu *Campylo-*

*bacter* spp., *Salmonella* spp. i *Escherichia coli* O157: H7 nisu utvrđene, no *Staphylococcus aureus* je izoliran iz 6,4%, *Listeria monocytogenes* i *E. coli* iz 1,2% te *Yersinia enterocolitica* iz 0,6% pretraženih hladnjaka. Kako izolirane patogene vrste mogu rasti na temperaturama hlađenja, one mogu i kontaminirati hranu u hladnjacima u domaćinstvima. Taj rizik posebno se odnosi na gotova jela koja se više ne podvrgavaju baktericidnim postupcima (kuhanje) prije konzumacije. Ukupni broj bakterija u istraživanju kretao se od 2,91 log<sub>10</sub> cfu/cm<sup>2</sup> do 8,78 log<sub>10</sub> cfu/cm<sup>2</sup>, a broj koliforma 0,045 log<sub>10</sub> cfu/cm<sup>2</sup> do 5,96 log<sub>10</sub> cfu/cm<sup>2</sup> ukazujući na vrlo