

4/2005



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA

Pehmeäjätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001 - 2004

Antti Pönkä ja Seija Kalso

Helsinki 2005



Antti Pönkä ja Seija Kalso

PEHMEÄJÄÄTELÖN MIKROBIOLOGINEN LAATU
HELSINGISSÄ VUOSINA 2001–2004

ISSN 1235-9718
ISBN 952-473-569-5
ISBN (URL:www.hel.fi/ymk/julkaisut/julkaisut.html) 952-473-570-9
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus
Helsinki 2005

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
SAMMANFATTNING.....	3
1 JOHDANTO.....	5
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	5
2.1 NÄYTTEET	5
2.2 LABORATORIOTUTKIMUKSET.....	5
2.3 LUOKITTELUKRITERIT.....	6
3 TULOKSET	6
4 POHDINTA.....	8
4.1 YLEISTÄ	8
4.2 TIETOJA AIEMMISTA JULKAISTUISTA RAPORTEISTA	8
4.3 JOHTOPÄÄTÖKSET	10
KIRJALLISUUSVIITTEET	11

Yhteenveto

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Helsingissä myytävän pehmeäjäätelön hygieenistä laatua. Pehmeäjäätelö luokitellaan helposti pilaantuvaksi elintarvikkeeksi, mistä syystä sen välityksellä voi aiheutua ruokamyrkytyksiä.

Tutkimusaineistona käytettiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen elintarvikevalvonnan ottamia rutiininomaisia näytteitä vuosilta 2001–2004. Mikrobiologiset analyysit ja aistinvarainen arvio tehtiin ympäristölaboratoriossa. Tavoitteena on ollut ottaa vuosittain vähintään yksi näyte kaikista tiedossa olevista pehmeäjäätelön myyntipisteistä.

Vuosina 2001–2004 tutkittiin yhteensä 416 pehmeäjäätelönäytettä. Luokittelussa käytettiin kokonaisbakteeripitoisuutta ja kolimuotoisten bakteerien pitoisuutta. Luokkaan hyvä kuului 93,8 % näytteistä (390), luokkaan välttävä 3,1 % (13) ja luokkaan huono samoin 3,1 % (13).

Näytteistä yli puolet eli 220 otettiin hampurilaisravintoloista ja 196 muista kohteista. Viimeksi mainittuihin kuuluvat lähinnä myymälöissä, tavarataloissa, suurissa myymälöissä ja ostoskeskuksissa sekä kioskeissa sijaitsevat myyntipaikat. Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu oli parempi hampurilaisravintoloissa kuin muissa myyntipaikoissa. Hampurilaisravintoloissa laatuluokkaan hyvä kuului 98,1 % näytteistä (216), luokkaan välttävä 1,4 % (3) ja luokkaan huono 0,5 % (1). Vastaa-avat osuudet muista myyntipaikoista otetuissa näytteissä olivat 88,8 % (174), 5,1 % (10) ja 6,1 % (12).

Kokonaisbakteereiden määrä oli yli 10^5 pmy/g 2,1 %:ssa näytteistä. Vain kuusi näytettä (1,4 %) ylitti raja-arvon 5×10^5 pmy/g, jolloin tutkittua näytettä pidettiin hygieeniseltä laadultaan huonona. Kolimuotoisten bakteereiden pitoisuus ylitti laadultaan huonon raja-arvon 10^2 pmy/g 2,4 %:ssa näytteistä.

Vuoden 2001 alusta vuoden 2004 kesäkuuhun kaikista näytteistä tutkittiin myös salmonellat. Päätös lopettaa salmonellan tutkiminen vuonna 2004 vaikuttaa oikealta, koska yhdessäkään tutkituista näytteistä ei todettu salmonelloja.

Kansainvälisessä kirjallisuudessa aikaisemmin esitettyihin tutkimustuloksiin verrattuna pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu nyt tehdyssä selvityksessä oli kuitenkin kohtuullista tai hyvää. Tämä saattaa osin johtua laitekannan ja hyvien hygieniakäytäntöjen kehittymisestä. Muutamat vuosittaiset huonot tai välttävät mikrobiologiset tulokset osoittavat kuitenkin, että tavanomainen pehmeäjäätelö on ruokamyrkytysten mahdollinen lähde ja sen myynniltä tulee vaatia korkeaa hygieenistä tasoa.

Pehmeäjäätelön parempi mikrobiologinen laatu hampurilaisravintoloissa johtunee paremmasta omavalvonnasta ja hygieenisemmistä käytännöistä kuin muissa pakoissa. Omavalvonnan toimivuuden osalta tähän viittaa toinen käynnissä oleva selvitys Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa. Tästä syystä valvontakäytäntö voitaneen pitää hampurilaisravintoloissa ennallaan tai jopa harventaa sitä. Edellä mainittu koskee nimenomaan pehmeäjäätelöä. Alustavan selvityksen mukaan saman

koneen valmistamien pirtelöiden mikrobiologinen laatu on huomattavasti heikompi kuin pehmeäjäätelön. Asiasta on tarkoitus tehdä tutkimus vuonna 2006.

Toisaalta muissa pehmeäjäätelön myyntipisteissä neuvontaa tulee tehostaa ja näytteenotto pitää vähintään nykyisellä tasolla. Erityisesti huonoja tai välttäviä näytetuloksia saataessa uusintänäytteet tulisi aina ottaa annetun neuvonnan jälkeen.

Sammanfattning

Avsikten med undersökningen var att utreda den hygieniska kvaliteten hos mjukglass som säljs i Helsingfors. Mjukglass klassificeras som ett lätt förskämbart livsmedel, och det är ett tecken på att glassen kan leda till matförgiftning.

Undersökningsmaterialet bestod av prov som rutinmässigt insamlats under Helsingfors stads miljöcentrals livsmedelstillsynskontroller åren 2001–2004. De mikrobiologiska analyserna och den organoleptiska bedömningen skedde på miljölaboratoriet. Målet har varit att det varje år skulle tas minst ett prov på varje ställe där det var känt att mjukglass såldes.

Åren 2001–2004 undersöktes inalles 416 mjukglassprov. För klassificeringen mättes den totala bakteriehalten och halten av koliforma bakterier. 93,8 % av proven (390) fick klassificeringen god, 3,1 % (13) fick omdömet försvarlig och likaså 3,1 % (13) fick omdömet dålig kvalitet.

Över hälften av alla prov, 220, togs i hamburgerrestauranger; de övriga 196 togs på andra ställen. Till de senare hörde närmast butiker, som varuhus, stora affärer och köpcentra samt kiosker. Mjukglassens mikrobiologiska kvalitet var bättre i hamburgerrestauranger än på andra ställen. Av proven tagna i hamburgerrestauranger fick 98,1 % klassificeringen god (216), 1,4 % (3) klassades som försvarlig och 0,5 % (1) fick dåligt betyg. Motsvarande andelar för proven från de övriga försäljningsställena var 88,8 % (174), 5,1 % (10) och 6,1 % (12).

I 2,1 % av proven var den totala bakteriehalten över 10^5 pmy/g. Bara sex prov (1,4 %) hade halter över 5×10^5 pmy/g, den gräns som om den överskrids ger klassificeringen dålig. För de koliforma bakteriernas del uppmättes i 2,4 % av proven halter över gränsen för klassificeringen dålig kvalitet, 10^2 pmy/g. Från början av år 2001 fram till juni 2004 undersöktes proven också för förekomst av salmonella. Beslutet att upphöra med salmonellatestningen år 2004 förefaller att ha varit riktigt, eftersom inte ett enda av de undersökta proven befanns innehålla salmonella.

I jämförelse med tidigare undersökningsresultat som beskrivits i den internationella litteraturen var den mikrobiologiska kvaliteten hos mjukglassen nu skäligen god eller god. Detta kan delvis förklaras med att apparaturen utvecklats och med att god hygienisk praxis blivit allmännare. Ett fåtal dåliga eller försvarliga mikrobiologiska resultat visar dock att konventionell mjukglass är en potentiell källa till matförgiftning, så att det vid försäljningen är viktigt med hög hygienisk nivå.

Orsaken till att den mikrobiologiska kvaliteten var bättre i mjukglassen från hamburgerrestauranger antas vara bättre egenkontroll och god hygienisk praxis där, jämfört med andra ställen. Att egenkontrollen fungerar bra där visar en annan undersökning som pågår hos Helsingfors stads miljöcentral. Därför bör det vara möjligt att behålla den nuvarande granskningsfrekvensen i hamburgerrestauranger eller rentav minska den. Det ovan relaterade gäller uttryckligen mjukglass. En preliminär kontroll visar nämligen att milkshakes som görs med samma slags

maskiner har betydligt sämre mikrobiologisk kvalitet än mjukglassen. En närmare undersökning av fenomenet är aktuell år 2006.

Vad de andra försäljningsställena som saluför mjukglass beträffar, bör den hygieniska rådgivningen göras effektivare och provtagningsfrekvensen skall bevaras på åtminstone nuvarande nivå. Särskilt på ställena där det påträffats dålig eller försvarlig mikrobiologisk kvalitet måste förnyade kontroller alltid göras efter att de anställda fått rådgivning.

1 Johdanto

Pehmeäjäätelöä pidetään hygienialtaan herkkänä tuotteena, joka edellyttää korkeaa hygieniaa tasoa raaka-aineilta, laitostuotannolta sekä myyntipaikkojen laitteistolta että henkilöstöltä. Pehmeäjäätelö eroaa perinteisestä jäätelöstä siinä, että se valmistetaan myyntipaikalla, kun taas muut jäätelöt pakataan myytäväksi kunnan valvontaviranomaisten hyväksymässä ja valvomassa meijerissä tai muussa maitoalan laitoksessa.

Tähän raporttiin on koottu tulokset Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa vuosina 2001–2004 tutkittujen pehmeäjäätelönäytteiden mikrobiologisesta laadusta. Raportissa on esitetty arvio näytteenoton suuntaamisesta vastaisuudessa riskien mukaan. Samoin on esitetty valvonnan toimenpiteitä pehmeäjäätelön laatutason ylläpitämiseksi ja parantamiseksi.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Näytteet

Tämä tutkimus käsittää vuosina 2001–2004 Helsingissä otettujen 416 pehmeäjäätelönäytteen mikrobiologiset analyysitulokset. Näytteet otettiin hampurilaisravintoloista ja muista pehmeäjäätelön myyntipisteistä. Näytteitä on pyritty ottamaan vähintään yksi jokaisesta myyntipisteestä vuosittain. Mikäli tutkimustulos on ollut huono, neuvonnalla on pyritty kohentamaan tilannetta. Arviolta pehmeäjäätelön myyntipisteitä on Helsingissä noin 100 kpl, myyntipaikkojen tarkka lukumäärä ei ole tiedossa.

2.2 Laboratoriotutkimukset

Näytteistä tutkittiin aerobiset mesofiiliset bakteerit eli kokonaisbakteeripitoisuus, kolimuotoiset bakteerit ja kesään 2004 saakka salmonellat (25 grammassa näytettä). Tutkimuksissa käytettiin seuraavia Helsingin ympäristölaboratoriossa akkreditoitua määrittämenetelmiä:

- Aerobit mesofiiliset bakteerit eli kokonaisbakteeripitoisuus IDF 100B:1991
- Kolimuotoiset bakteerit IDF 4832:1991, muunneltu
- Salmonella ISO 6579:1993, muunneltu

Näytteet tutkittiin näytteenottopäivänä. Ennen viljelyn aloittamista näyte arvioitiin aistinvaraisesti ja sen jälkeen näytteet sekoitettiin huolellisesti edustavaa mikrobiologista tutkimusta varten.

Alustavan aistinvaraisen arvioinnin suoritti yksi henkilö ja epäilyttävien havaintojen yhteydessä kolme henkilöä. Arvioinnissa kiinnitettiin huomiota ulkonäköön, rakenteeseen, hajuun ja makuun. Näytettä pidettiin hyväksyttävänä, jos siinä ei todettu selviä aistinvaraisia muutoksia.

2.3 Luokittelukriteerit

Kansallinen jäätelöasetus 108/1981 kumottiin kauppa- ja teollisuusministeriön asetuksella 1076/1998. Nykyiset jäätelön teollista valmistusta koskevat hygieeniset laatuvaatimukset sisältyvät maa- ja metsätalousministeriön maidon ja maitopohjaisten tuotteiden valmistukselle asetettavien hygieenisten vaatimuksia koskevaan asetukseen 31/EEO/2001. Tämän ns. maitohygienia-asetuksen laatuvaatimukset koskevat teollisuutta, mutta Helsingissä niitä on käytetty myös tarjoilupaikkojen pehmeäjätelöiden hygieenisen laadun arvioinnissa.

Näytteet luokiteltiin mikrobiologisen laadun suhteen hyviin, välttäviin ja huonoihin. Arviointikriteereinä käytetyt mikrobipitoisuudet on esitetty taulukossa 1. Salmonellaa ei saanut esiintyä 25 grammassa tutkittua näytettä.

Taulukko 1. Pehmeäjätelön mikrobiologisen laadun arviointikriteerit.

	Hyvä	Välttävä	Huono
Kokonaisbakteeripitoisuus pmy/g	≤100 000	>100 000- 500 000	≥500 000
Kolimuotoiset bakteerit pmy/g	≤10	>10-100	≥100

3 Tulokset

Vuosina 2001–2004 otettujen pehmeäjätelönäytteiden mikrobiologinen laatu kokonaisbakteeripitoisuuden ja kolimuotoisten bakteerien määrän perusteella on esitetty taulukossa 2. Laatuluokkaan hyvä kuului 93,8 %, luokkaan välttävä 3,1 % ja luokkaan huono samoin 3,1 % näytteistä. Tuloksista käy ilmi, että pehmeäjätelön mikrobiologinen laatu oli selvästi parempi hampurilaisravintoloiden kuin muiden myyntipaikkojen näytteissä.

Taulukko 2. Pehmeäjätelöiden mikrobiologinen laatu hampurilaisravintoloissa ja muissa myyntipaikoissa Helsingissä vuosina 2001–2004.

	N	Laatu		
		Hyvä	Välttävä	Huono
Hampurilaisravintolat	220	216 (98,1 %)	3 (1,4 %)	1 (0,5 %)
Muut kohteet	196	174 (88,8 %)	10 (5,1 %)	12 (6,1 %)
Yhteensä	416	390 (93,8 %)	13 (3,1 %)	13 (3,1 %)

Tarkasteltaessa tuloksia vuosikohtaisesti ei selvää kehitystä hygieenisen laadun paranemiseksi ole havaittavissa (taulukko 3).

Taulukko 3. Pehmeäjätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004.

	2001 n=113	2002 n=118	2003 n=120	2004 n=65	2001–2004 n=416
Hyvä	104 (92,0%)	112 (95,0 %)	115 (95,8 %)	59 (90,8 %)	390 (93,8%)
Välttävä	5 (4,5 %)	3 (2,5 %)	2 (1,7 %)	3 (4,6 %)	13 (3,1 %)
Huono	4 (3,5 %)	3 (3,5 %)	3 (2,5 %)	3 (4,6 %)	13 (3,1 %)

Taulukoissa 4 ja 5 on esitetty pehmeäjätelönäytteiden luokittelu kokonaisbakteeripitoisuuden ja kolimuotoisten bakteerien määrän perusteella. Kokonaisbakteereiden määrä oli syynä näytteen huonoon hygieeniseen laatuun vain 1,4 %:ssa näytteistä. Kolimuotoisten bakteereiden pitoisuuden (yli 10^2 pmy/g) perusteella näytteiden hygieeninen laatu oli huono 2,4 %:ssa näytteistä. Näistä näytteistä neljässä (1,0 %) kolimuotoisten bakteerien pitoisuus ylitti 10^3 pmy/g.

Taulukko 4. Vuosina 2001–2004 tutkittujen pehmeäjätelönäytteiden näytteiden jakautuminen kokonaisbakteeripitoisuuden pmy/g perusteella.

Luokka	2001 n=113	2002 n=118	2003 n=120	2001 n=65	2001–2004 n= 416
$\leq 10^3$	102 (90,4%)	102 (86,3 %)	111 (92,5 %)	52 (80,0 %)	367 (88,3%)
$1,1 \times 10^3 - 10^4$	4 (3,5 %)	13 (11,0%)	5 (4,2 %)	7 (10,8 %)	29 (7,0 %)
$1,1 \times 10^4 - 10^5$	5 (4,3 %)	2 (1,9 %)	2 (1,7 %)	2 (3,1 %)	11 (2,6 %)
$1,1 \times 10^5 - 5 \times 10^5$	1 (0,9 %)	0 (0 %)	1 (0,8 %)	1 (1,5 %)	3 (0,7 %)
$\geq 5 \times 10^5$	1 (0,9 %)	1 (0,8 %)	1 (0,8 %)	3 (4,6 %)	6 (1,4 %)

Taulukko 5. Vuosina 2001–2004 tutkittujen pehmeäjätelönäytteiden näytteiden jakautuminen kolimuotoisten bakteerien pitoisuuden pmy/g perusteella

Luokka	2001 n=113	2002 n=118	2003 n=120	2001 n=65	2001–2004 n= 416
≤ 1	93 (82,3 %)	103 (87,3 %)	114 (94,9 %)	59 (90,8 %)	369 (88,7%)
1-10	12 (10,6 %)	9 (7,7 %)	2 (1,7 %)	3 (4,6 %)	26 (6,3 %)
11- 10^2	5 (4,4 %)	3 (2,5 %)	2 (1,7 %)	1 (1,5 %)	11 (2,6 %)
$1,1 \times 10^2 - 10^3$	1 (0,9 %)	1 (0,8 %)	2 (1,7 %)	2 (3,1 %)	6 (1,4 %)
$\geq 10^3$	2 (1,8 %)	2 (1,7 %)	0 (0%)	0 (0 %)	4 (1,0 %)

Aina kesäkuuhun 2004 asti pehmeäjätelönäytteistä tutkittiin myös salmonellabakteerit. Näytteitä oli 326 kpl eikä yhdessäkään todettu salmonelloja.

Mikrobiologisen tutkimuksen yhteydessä näytteet arvioitiin alustavasti aistinvaraisesti. Yhdessäkään aistituista näytteistä (359 näytettä) ei todettu virheellisyyttä.

4 Pohdinta

4.1 Yleistä

Pehmeäjäätelö on maitovalmiste, jonka raaka-aineina ovat maitojauhe, sokeri, stabilointi- ja emulgointiaineet, laktaasientsyymi ja erilaiset arominaineet. Raaka-aineista maitojauhe voi sisältää salmonellaa, *Bacillus cereus* -itiöitä, ja hedelmäseoksissa voi olla hiivoja ja homeitiöitä. Ns. pehmeäjäätelömassa valmistetaan jäätelötehtaalla. Jäätelöaines iskukuumennetaan tai steriloidaan muulla tavalla mikrobien tuhoamiseksi tuotteen herkän pilaantumisen takia. Jäätelömassan pakkaaminen suoritetaan aseptisesti. Korkeat mikrobipitoisuudet ovatkin useimmiten peräisin käsittelyn aiheuttamasta jälkikontaminaatiosta myyntipaikoilla.

Myyntipaikalla massa sekoitetaan (vispataan) ja jäähdytetään. Valmistukseen käytettävän koneen tulee olla helposti puhdistettavissa. Hygieeniset ongelmat johtuvat siitä, että koneen puhdistus ja desinfiointi eivät ole riittäviä tai ne suoritetaan liian harvoin. Etenkin vanhoissa laitteissa, joissa on runsaasti erilaisia puhdistamista vaativia osia, kontaminaatiomahdollisuus on otettava huomioon. Uusissa pehmeäjäätelökoneissa on automaattinen puhdistusjärjestelmä ja erillisten osien määrää on pienennetty. Tällöin kontaminaatoriskin voi olettaa pienentyneen.

Pehmeäjäätelön hygieenisen laadun arvioinnissa käytettiin tässä selvityksessä kahta mikrobiologista määrittystä, kokonaisbakteeripitoisuutta ja kolimuotoisten bakteerien pitoisuutta. Määrittysten perusteella voitiin arvioida pehmeäjäätelön ja erityisesti sen valmistuksen ja tarjoilun hygieniatasoa.

Kolimuotoiset bakteerit eivät kestä pastörointia. Niiden löydökset osoittavatkin siten kuumennuskäsittelyn ja muun steriloinnin tehokkuutta. Kolimuotoisten bakteerien määrittämistä on perinteisesti käytetty tähän tarkoitukseen. Euroopan unionin komissiossa on hiljattain hyväksytty elintarvikkeiden mikrobiologiset kriteerit. Jäätelövalmistuksen prosessivalvonnan kriteeriksi on esitetty *Enterobacteriaceae*-heimon lajeja. Kriteerejä tullaan soveltamaan myös viranomaisvalvonnassa.

4.2 Tietoja aiemmista julkaistuista raporteista

Jäätelö sisältää runsaasti ravintoaineita, joten tuotannon jälkeinen saastuminen on mahdollista, mikäli hygieenisistä olosuhteista ei tarkoin huolehdita. Sen sijaan raaka-aineista johtuva kontaminaatio on harvinaisempaa, koska kehittyneissä maissa valmistukseen käytetään yleensä pastöroitua maitoa. Ulkomailla julkaistuissa raporteissa jäätelön aiheuttamissa myrkytyksissä välittäjänä onkin etenkin aiemmin useimmiten ollut pastöroimattomasta maidosta valmistettu tai kotona tehty jäätelö. Taudinaiheuttajia on kuvattu lukuisia, mm. *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* ja mahdollisesti myös *Escherichia coli* O157 (1-6).

Vaikuttavin esimerkki tuotteen valmistusosan kontaminaatiosta todettiin 1994 Yhdysvalloissa, missä jäätelö aiheutti *Salmonella Enteritidis* -epidemian 41 osavaltiossa (4). Kliinisiä jäätelöön yhdistettyjä sairastumistapauksia diagnosoitiin noin 600, mutta Yhdysvaltain tartuntatorjuntavirasto arvioi laskennallisesti sairastumistapauksia olleen kaikkiaan 224 000. Kyseessä oli laajin yhden lähteen aiheuttama *Salmonella Enteritidis* -infektio Yhdysvalloissa.

Kirjallisuudessa on julkaistu suhteellisen vähän tutkimuksia pehmeäjäätelön mikrobiologisesta laadusta. Kymmenen viimeistä vuotta kattavat kirjallisuushaut käyttäen Agricola-, Cab Abstracts-, Food Science and Technology- ja Science Citation Index-tietokantoja eivät löytäneet kuin muutaman viitteen pehmeäjäätelön mikrobiologista laatua tai sen aiheuttamia infektioita käsittelevistä raporteista.

Vuonna 1995 Nichols ja de Louvois raportoivat 2 612 jäätelönäytteen mikrobiologisten tutkimusten tulokset (7). Pehmeäjäätelöiden mikrobiologinen laatu oli selvästi huonompi kuin muiden jäätelöiden. Tutkitusta 964:stä pehmeäjäätelönäytteestä peräti 219:ssä (22,7 %) aerobisten bakteereiden kokonaismäärä oli yli 10^5 ja 36:ssä (3,7 %) yli 10^7 pmy/g. 44:ssä näytteessä todettiin *Escherichia coli* -bakteereita, viidessä *Staphylococcus aureus* -bakteereita yli 100 pmy/g, kahdessa *Bacillus cereus* -bakteereita yli 100 pmy/g ja kahdessa *Listeria monocytogenes* -bakteereita. Niiden näytteiden osuus joissa bakteereja oli yli 10^5 pmy/g oli yli kymmenen kertaa se määrä kuin nyt tekemässämme selvityksessä.

Vuonna 1997 Little ja de Louvois (8) tutkivat Englannissa peräti 1 246 pehmeäjäätelönäytettä. Vain yhdessä näytteessä mikrobiologinen laatu oli huono, mutta peräti 26 % :ssa vain välttävä. Ensin mainitussa näytteessä oli *Staphylococcus aureus* -bakteereita 10 000 pmy/g. Tyydyttävän laadun aiheuttajana oli joko kohonnut kokonaisbakteeri-, enterobakteeri-, *Bacillus cereus*- tai *Listeria monocytogenes* -pitoisuus. Liikkuvista myyntivaunuista myyty jäätelö oli selvästi huonolaatuisempaa kuin kiinteistä myyntipaikoista myyty.

Hollannista on raportoitu 351 jäätelönäytteen mikrobiologisen analyysien tulokset (9). Näytteistä 24 oli "suurista tehtaista peräisin olevaa jäätelöä", 40 pehmeäjäätelöä ja loput erilaisia muita jäätelöitä. Tutkijoiden johtopäätöksen mukaan pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu ei poikennut muista jäätelöistä. Kuitenkaan kokonaisbakteeriluku ei ylittänyt 10^5 pmy/g yhdessäkään "tehdasjäätelössä", mutta ylitti tämän rajan 12 %:ssa pehmeäjäätelönäytteitä. Täten näiden näytteiden osuus oli lähes viisi kertaa suurempi kuin nyt tehdyssä tutkimuksessamme. Enterobakteereiden määrä ylitti 10^3 pmy/g vastaavasti 13 %:ssa ja 18 %:ssa. Kaikkiaan tuotteiden laatua voidaan pitää hygieenisesti arveluttavana. Erikoiselta vaikuttaa tutkijoiden kannanotto, jonka mukaan *Staphylococcus aureus* löydettiin "vain" seitsemästä näytteestä tutkittujen näytteiden määrän ollessa 89.

Brasiliassa tehdyssä selvityksessä 7 näytteessä 16:sta tutkitusta kolimuotoisten bakteerien pitoisuus ylitti ohjearvot. *S. aureus* -pitoisuus oli kohonnut yhdessä näytteessä ja yhdessä kasvoi *Escherichia coli* (10).

Espanjalaisessa tutkimuksessa 47 %:ssa näytteistä (n=150) kokonaisbakteeripitoisuus oli 10^5 – 10^6 pmy /g (11). Tutkimuksissamme ainoastaan muutamassa näytteessä bakteeripitoisuus oli niin korkea.

Norjasta on raportoitu pehmeäjäätelön välittämä epidemia, jossa sairastui 60–80 henkilöä. Aiheuttajana oli samanaikaisesti *S. aureus*- ja *B. cereus* -toksiini. Mikrobin lisääntymisen oli mahdollistanut pehmeäjäätelökoneen desinfiointi- ja pastörintitoimintojen rikkoutuminen (12). Kaikissa viidessä tutkitussa näytteessä *S. aureus* -pitoisuus oli yli 2 milj. pmy/g ja *B. cereus* -pitoisuus 18 000–71 000 pmy/g.

Tutkimusjaksona vuosina 2001–2004 ei Helsingin ympäristökeskuksessa ollut selvittävänä yhtään ruokamyrkytys-epidemiaa, jossa aiheuttajaksi olisi epäilty jäätelövalmistetta.

4.3 Johtopäätökset

Vuosina 2001–2004 tutkittiin yhteensä 416 pehmeäjäätelönäytettä. Luokittelussa käytettiin kokonaisbakteeripitoisuutta ja kolimuotoisten bakteerien pitoisuutta. Luokkaan hyvä kuului 93,8 % näytteistä, luokkaan välttävä 3,1 % ja luokkaan huono 3,1 %.

Salmonellabakteereita ei näytteissä todettu, joten pehmeäjäätelön raaka-aineisiin ei liity salmonellariskiä. Salmonellatutkimusten lopettamista pehmeäjäätelönäytteistä voidaan pitää täten oikeaan osuneena. *Listeria monocytogenes* -bakteerien esiintyvyyttä myyntipaikoissa otetuissa pehmeäjäätelönäytteissä ei tutkittu, mutta jatkossa sen sisällyttämistä laadunarviointiin voitaisiin harkita.

Näytteiden alustavassa aistinvaraisessa arvioinnissa ei todettu huomautettavaa.

Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu nyt tehdyssä selvityksessä oli parempi kuin aikaisemmin kansainvälisessä kirjallisuudessa esitetyissä tutkimuksissa. Tämä saattaa johtua osaltaan laitekannan ja hygieniakäytäntöjen kehittymisestä. Muutamat vuosittaiset huonot tai välttävät indikaattoribakteereiden määrälliset tulokset osoittavat kuitenkin, että tavanomainen pehmeäjäätelö on mahdollinen ruokamyrkytysten lähde ja sen myynniltä tulee vaatia korkeaa hygieenistä tasoa.

Parempi mikrobiologinen laatu hampurilaisravintoloissa johtunee paremmasta omavalvonnasta ja hygieenisemmistä käytännöistä kuin muissa pakoissa. Omavalvonnan toimivuuden osalta tähän viittaa toinen käynnissä oleva selvitys Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa. Tästä syystä valvontakäytäntö voitaneen pitää hampurilaisravintoloissa ennallaan tai jopa harventaa sitä. Edellä mainittu koskee nimenomaan pehmeäjäätelöä. Alustavan selvityksen mukaan saman koneen valmistamien pirtelöiden mikrobiologinen laatu on huomattavasti heikompi kuin pehmeäjäätelön. Asiasta on tarkoitus tehdä tutkimus vuonna 2006.

Toisaalta muissa pehmeäjäätelön myyntipisteissä neuvontaa tulee tehostaa ja näytteenotto pitää vähintään nykyisellä tasolla. Erityisesti huonoja tai välttäviä näytetuloksia saataessa uusintänäytteet tulisi aina ottaa annetun neuvonnan jälkeen.

Kirjallisuusviitteet

1. el-Sherbini M, al-Agili S, el-Jali H, Aboshkiwa M, Koha M. Isolation of *Yersinia enterocolitica* from cases of acute appendicitis and ice cream. *East Mediterr Health J* 1999;5:130-5.
2. Miettinen MK, Bjorkroth KJ, Korkeala HJ. Characterization of *Listeria monocytogenes* from an ice cream plant by serotyping and pulsed-field gel electrophoresis. *Int J Food Microbiol* 1999;46:187-92.
3. Mahon BE, Slutsker L, Hutwagner L, Drenzek C, Maloney K, Toomey K, Griffin PM. Consequences in Georgia of a nationwide outbreak of *Salmonella* infectious: what you don't know might hurt you. *Am J Public Health* 1999;89:31-5.
4. Hennessy TW, Hedberg CW, Slutsker L, White KE, Besser-Wick JM, Moen ME, Feldman J, Coleman WW, Edmonson LM, MacDonald KL, Osterholm MT and the Investigation Team. A national outbreak of *Salmonella enteritidis* infections from ice cream. *N Engl J Med* 1996;334:1281-6.
5. Payne CJ, Petrovic M, Roberts RJ, Paul A, Linnane E, Walker M, Kirby D, Burgess A, Smith RM, Cheasty T, Willshaw G, Salmon RL. Vero cytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 gastroenteritis in farm visitors, North Wales. *Emerg Infect Dis* 2003;9:526-30.
6. Enhuber E. Staphylococcal infections after eating ice cream. Report on a group sickness. *Offentl Gesundheitswes* 1971;33:393-6. (in German).
7. Nichols G, de Louvois J. The microbiological quality of ice-cream and other edible ices. An analysis of the results from the 1993 European Community Coordinated Food Control Programme for England and Wales. *PHLS Microbiology Digest* 1995;12:11-15.
8. Little CL, de Louvois J. The microbiological quality of soft ice-cream from fixed premises and mobile vendors. *International Journal of Environmental Health Research* 1999;9:223-232.
9. Tamminga SK, Beumer RR, Kampelmacher EH. Bacteriological examination of ice-cream in the Netherlands: Comparative studies on methods. *J Appl Bacteriol* 1980;49:239-253.
10. Richards NSPS, Silva ME, da Pereira et al. Assessment of hygienic quality of Italian type (soft) ice creams sold in the City of Sao Leopoldo. *Higiene-Alimentar* 2002;16:57-62 (in Spanish).
11. Rodriques-Alvarez C, Hardisson A, Alvarez R, Arias A, Sierra A. Hygienic-sanitary indicators for ice cream sold at the retail level. *Acta Alimentaria* 1995;24,1:69-80.
12. Kvennejorde RA. Food poisoning by soft ice cream. *Norsk veterinærtidsskrift* 2003;115:239-242 (in Norwegian?).

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE**Tekijä(t)/Författare/Author(s)**

Antti Pönkä ja Seija Kalso

Julkaisun nimi/Publikationens titel/Title of publication

*Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004.
Den mikrobiologiska kvaliteten av mjukglass i Helsingfors åren 2001–2004.
The microbiological quality of soft ice in Helsinki 2001–2004.*

Julkaisija/Utgivare/Publisher

*Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsingfors stads miljöcentral
City of Helsinki Environment Centre*

Julkaisuaika/Utgivningstid/

Publication time
2005

Sarja /Serie /Series

*Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja
Helsingfors stads miljöcentralens publikationer
Publications by City of Helsinki Environment Centre*

Numero/Nummer/No.

4/2005

ISSN

1235-9718

ISBN

952-475-569-5

ISBN (URL: www.hel.fi/ymk/julkaisut/julkaisut.html)

952-473-570-9

Kieli/Språk/Language

<i>Koko teos/Hela verket/The work in full</i>	<i>fin</i>
<i>Yhteenveto/Sammandrag/Summary</i>	<i>fin, sve</i>
<i>Taulukot/Tabeller/Tables</i>	<i>fin</i>
<i>Kuvatestit/Bildtexter/Captions</i>	<i>fin</i>

Asiasanat/Nyckelord/Keywords

Pehmeäjäätelö, mikrobiologinen laatu

Mjukglass, mikrobiologisk kvalitet

Soft ice, microbiological quality

Lisätietoja/Närmare upplysningar/Further information

*Antti Pönkä, puh/fn/tel +358 9 7312 2710, antti.ponka@hel.fi
Helsingin kaupungin ympäristökeskus, PL 500, 00099 Helsingin kaupunki
<http://www.hel.fi/ymk>*

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2002

1. **Vuolli V, Blomqvist R, Kultanen L.** Ravitsemisliikkeiden keittiöiden puhtaus Helsingissä
2. **Fraktman L.** Bromatut palonestoaineet ympäristössä
3. **Lammi E.** Viikin-Vanhankaupunginlahden Natura-alueen vesikasvillisuus
4. **Vuittasalo I, Hyytiäinen U-M, Pekuri S, Saarnio S-P, Toppinen H.** Rantavyöhykkeen upokasvillisuuden tila Helsingin ja Espoon merialueilla vuosina 1998-99
5. **Hokkanen P, Kalso S, Aminoff I, Pönkä A.** Jauhelihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä
6. **Risco N, Pellikka K.** Piilevyhteisöt Helsingin purojen veden laadun kuvaajana
7. **Tuominen M-L, Tikkanen P.** Värit makeisissa, virvoitusjuomissa ja irtojätelöissä
8. **Fraktman L.** Torjunta-aineiden esiintyminen ja käyttäytyminen kauppapuutarhojen maaperässä

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2003

1. **Yrjölä R, Koivula M.** Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2002
2. **Järvinen A.** Helsingin Keskuspuiston sienten vierasaineet vuonna 1999
3. **Ritvanen A, Gissler M, Pönkä A.** Myllypuron kaatopaikka-alueella asuneiden henkilöiden hedelmällisyys, jälkeläisten epämuodostumariski ja vastasyntyneiden terveys
4. **Räsänen M, Rapala J, Kultanen L.** Sinilevät ja levämyrkyt Helsingin uimarannoilla ja merialueella kesällä 2002
5. **Pukkala E, Pönkä A.** Syöpä Myllypuron entisen kaatopaikan alueella asuneilla - jatkotutkimus
6. **Ikäheimo M.** Helsinkiläisten asuntojen ilmanvaihto-ongelmista
7. **Saarinen A, Vartiainen T, Viinikka M.** Asukkaiden vaikutus sisäilman VOC- ja NH₃-pitoisuuksiin
8. **Yrjölä R.** Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2003
9. **Autio L, Kajaste I, Pellikka K, Pesonen L, Räsänen M.** Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1995–2001
10. **Laine A, Pesonen L, Myllynen K, Norha T.** Veden laadun muutosten vaikutus Helsingin ja Espoon edustan pohjaeläimistöön vuosina 1973–2001
11. **Pönkä A.** Päiväkotihenkilöstön hygieniakäyttäytyminen ja kertaluontoisen koulutuksen vaikutus siihen Helsingissä vuonna 2002
12. **Pönkä A, Ekman A, Partanen M.** Lävistyskorujen nikkelpitoisuudet – analyysituloksia ja kirjallisuuskatsaus lävistysten terveyshaittoihin
13. **Kajaste I.** Töölönlahden kunnostushanke ja veden laatu ennen toimenpiteitä

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2004

1. **Pönkä A, Laine K, Kalso S.** Patogeeniset bakteerit marinoidussa kotimaisessa broilerin ja kalkkunan lihassa
2. **Airaksinen, T, Paavola T.** Pienet vähittäismyymälät ensisaapumispaikkoina Helsingissä
3. **Siivonen, Y.** Helsingin lepakkolajisto ja tärkeät lepakkoalueet vuonna 2003
4. **Kajaste, I.** Vartiokylänlahden tila. Vartiokylänlahden veden laatu vuosina 2000-2001
5. **Kultanen L, Leskelä T, Ilomäki T.** Näytteiden kuljetuslämpötila Helsingin elintarvikevalvonnassa
6. **Salla, A.** Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2005

1. **Helsingin ekologisen kestävyuden ohjelma. Ympäristönsuojelun painopisteet vuosille 2005–2008**
2. **Munne, P., Autio, L.** Ravinteiden vapautuminen Laajalahden ja Seuraasaarenselän sedimentistä
3. **Kolju, N., Autio, J.** Pääkaupunkiseudun ympäristölupaselvitys 2002–2004
4. **Pönkä, A., Kalso, S.** Pehmeäjätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004

Julkaisuluettelo: <http://www.hel.fi/ymk/julkaisut/julkaisut.html>

Julkaisujen tilaus: Helsingin kaupungin ympäristökeskus, neuvonta, PL 500, 00099 Helsingin kaupunki
puh. (09) 7312 2730, faksi (09) 7312 2235, sähköposti ymk@hel.fi, <http://www.hel.fi/ymk>
