

3/2006



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA

Savukalan laatu torimyynnissä Helsingissä kesällä 2005



*Riikka Åberg, Seija Kalso,
Pauliina Talja, Liina-Lotta Nousiainen,
Virve Raussi ja Antti Pönkä*

Helsinki 2006



Kannen kuva: Matti Miinalainen

Painettu Pohjoismaisen ympäristömerkin saaneelle paperille.

Riikka Åberg, Seija Kalso, Pauliina Talja, Liina-Lotta Nousiainen, Virve Raussi ja Antti Pönkä

SAVUKALAN LAATU TORIMYYNNISSÄ HELSINGISSÄ KESÄLLÄ 2005

ISSN 1235-9718
ISBN 952-473-714-0
ISBN (URL:www.hel.fi/ymk/julkaisut.html) 952-473-715-9
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus
Helsinki 2006

Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO.....	1
YHTEENVETO.....	1
SAMMANDRAG.....	3
1 JOHDANTO	5
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	6
3 TULOKSET	7
3.1 MYYNTITAPA JA TUOTTEIDEN ALKUPERÄ.....	7
3.2 LÄMPÖTILAT	7
3.3 MIKROBIOLOGISET TULOKSET	8
4 POHDINTA	9
5 KIRJALLISUUSVIITTEET	11

Yhteenveto

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa tutkittiin kesällä 2005 torimyyynnissä olevan savukalan mikrobiologista ja aistinvaraista laatua sekä myyntilämpötiloja.

Kauppatorin ja Hakaniemen torin kalamyyntipisteistä otettiin 39 savukalanäytettä, joista kolme näytettä oli vakuumpakattua ja loput irtomyynnissä. Tutkituista kaloista 46 % (18) myytiin kylmälaitteesta, 33 % (13) jäiden päältä ja 21 % (8) ilman jäädytystä kalaveneistä.

Irtomyynnissä olleet savukalanäytteet tutkittiin näytteenottopäivänä ja kahden vuorokauden kuluttua näytteenotosta. Tarkoituksena oli selvittää, muuttuuko tuotteen mikrobiologinen laatu kahden päivän jääkaappisäilytyksen jälkeen. Savukalanäytteistä tutkittiin kokonaisbakteerien määrä sekä *Staphylococcus aureus* -, *Listeria monocytogenes* - ja *Esterichia coli* -bakteerien määrä. Vakuumpakatut tuotteet tutkittiin viimeisenä käyttöpäivänä.

Savukalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu oli varsin hyvä. Näytteenottopäivänä tehdyissä tutkimuksissa ainoastaan yksi näyte oli mikrobiologisesti huono korkean kokonaisbakteerien määrän vuoksi. Kahden vuorokauden kuluttua tehdyissä tutkimuksissa oli kahden näytteen mikrobiologinen laatu huono ja kahden tyydyttävä. Tuotteiden laatu vaikutti heikkenevän kahden päivän jääkaappisäilytyksen jälkeen, mutta aineiston pienuuden vuoksi ei asiasta voi tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä.

Kolmessa näytteessä todettiin *Listeria monocytogenes*, joista yksi vakuumpakatussa tuotteessa. Muutoin vakuumpakattujen savukalojen mikrobiologinen laatu oli hyvä. Listeriapitoisuudet olivat pieniä eivätkä ylittäneet vähittäismyyynnissä oleville kalastustuotteille asetettua rajaa. Tulokset vahvistavat kuitenkin aikaisempia havaintoja siitä, että *Listeria* esiintyy kalastustuotteissa ja siihen liittyvät vastustamistoimenpiteet ovat tärkeitä. *Listeria* voi aiheuttaa varsinkin suurempina pitoisuuksina ruokamyrkytyksiä ja vastustuskyvyltään heikentyneille henkilöille mm. aivokalvontulehduksen ja raskaana olevalla keskenmenon.

Savukalan laatu on selvästi parantunut aikaisempaan verrattuna. Vielä 1980-luvun taitteessa savustetut kalat olivat merkittävä ruokamyrkytysten lähde. Ympäristökeskuksessa vuosina 1995–1997 tehdyssä tutkimuksessa oli toreilla myytyjen savusilakoiden laatu hyvä, mutta kesällä 1998 varsinkin aistinvarainen laatu selvästi huonompi. Syynä huonoon laatuun pidettiin korkeita säilytyslämpötiloja. Varsinkin *Staphylococcus aureus* -bakteerien esiintyminen on vähentynyt ilmeisesti parantuneen käsittelyhygienian seurauksena.

Torimyyynnissä havaitut kalastustuotteiden lämpötilat olivat selvästi korkeammat kuin lainsäädäntö edellyttää. Jäiden päältä myytyjen savukalojen lämpötilat olivat yllättäen hieman alhaisemmat (8,6 °C) kuin kylmäkalusteesta myytyjen (9,7 °C). Korkeimmat mitatut lämpötilat jäiden päältä myydyistä savukaloista olivat 14,0 °C ja kylmäkalusteesta myydyistä 16,5 °C. Kylmäkalusteesta myytyjen savukalojen korkeammat lämpötilat saattavat johtua esimerkiksi kylmäkalusteiden riit-

tämättömästä tehosta tai siitä ettei savukalaa ole jäädytetty tarpeeksi laitoksessa ennen toimittamista torille. Havainnot otetaan huomioon torimyyjien ja kalalaitosten valvonnassa.

Kalastusveneistä myytyjen tuotteiden keskimääräinen lämpötila oli 19,8 °C ja korkein mitattu 25,6 °C. Perinteisesti kalastajat ovat savustaneet kalan aamulla kotipaikkakunnallaan ja tuovat sen myytäväksi samana päivänä. Savukalan noin +20 °C myyntilämpötila mahdollistaa ruokamyrkytyksiä aiheuttavien bakteerien lisääntymisen elintarvikkeessa, vaikka tutkittujen tuotteiden mikrobiologinen laatu oli hyvä. Tuotteet tulisikin ensisijaisesti jäädyttää valmistuspaikassa ja säilyttää kylmässä. Jos samana aamuna valmistettua savukalaa myydään jäädyttämättä, tulisi myyjän ohjeistaa kuluttajia siten, että tuotteet tulee käyttää samana päivänä.

Vakuumpakattujen savukalojen näytemäärä oli pieni, mutta tuotteiden korkeat myyntilämpötilat (+5 °C–+9 °C) ovat huolestuttavia. Riittävän alhainen myyntilämpötila (< +3 °C) ja kylmäketjun katkeamattomuus on vakuumpakatuissa tuotteissa erityisen tärkeää, koska tuotteilla on irtotuotteita selvästi pidemmät myyntiajat ja pakkaustapa suosii *Listerian* esiintymistä. Koska riittävän alhaisten myyntilämpötilojen saavuttaminen torimyynnissä on lähes mahdotonta, tulisi vakuumpakattujen kalastustuotteiden myynnistä torilla luopua kesäaikana.

Sammandrag

Helsingfors stads miljöcentral undersökte sommaren 2005 den mikrobiologiska och organoleptiska kvaliteten av rökt fisk som salufördes på torgen.

På Salutorget och på Hagnäs torg togs sammanlagt 39 prov av rökt fisk, tre av dessa vakuumpförpackade och resten i lösviktsförsäljning. 46 % av de undersökta fiskarna (18 prov) hölls till försäljning i kylanläggning, 33 % (13) hölls på is och 21 % (8) såldes från båt, utan nedkyllning.

Proven av rökt fisk som sålts i lösvikt undersöktes samma dag samt två dagar efter provtagningen. Avsikten var att utreda i vilken mån produkternas mikrobiologiska kvalitet förändras under två dygn i kylskåp. Analysen av proverna gällde totalantalet bakterier samt mängden bakterier av typen *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* och *Esterichia coli*. De vakuumpförpackade produkterna analyserades den dag som på förpackningen uppgivits vara den sista användningsdagen.

Den rökta fiskens mikrobiologiska och organoleptiska kvalitet var mycket god. I analyserna som gjordes på provtagningsdagen var det bara ett prov som hade dålig mikrobiologisk kvalitet, på grund av att den totala bakteriehalten var hög. I analyserna som gjordes två dygn efter provtagningen hade två prov dålig mikrobiologisk kvalitet och två nöjaktig. Det föreföll som om kvaliteten hade försämrats efter två dygn i kylskåp, men på grund av att provantalet var litet kan inga långtgående slutsatser dras.

I tre av proven påträffades *Listeria monocytogenes*, varav i ett var i vakuumpförpackad fisk. I övrigt var den mikrobiologiska kvaliteten i de vakuumpförpackade proven god. Listeriehalten var små och de översteg inte den gräns som fastställts för fiskprodukter i detaljhandeln. Resultaten stöder dock tidigare observationer, enligt vilka *Listeria* förekommer i fiskeriprodukter och att det är viktigt med åtgärder som motverkar listeriaförekomsten. Höga halter *Listeria* kan leda till matförgiftning. Personer med nedsatt motståndskraft kan få hjärnhinneinflammation och hos gravida kan det leda till missfall.

Den rökta fiskens kvalitet har klart förbättrats jämfört med tidigare. Så sent som i början av 1980-talet var rökt fisk en betydande källa till matförgiftning. I en undersökning som miljöcentralen gjorde åren 1995-97 hade böcklingen som såldes på torgen god kvalitet, men i en annan undersökning sommaren 1998 var särskilt den organoleptiska kvaliteten klart sämre. Orsaken till den försämrade kvaliteten ansågs vara att förvaringstemperaturerna varit för höga. Särskilt har förekomsten av *Staphylococcus aureus* minskat, vilket anses bero på bättre hygien i hanteringen.

Temperaturen hos de fiskeriprodukter som salufördes på torgen observerades vara klart högre än vad som förutsätts i lagstiftningen. Förvånande nog var temperaturen hos rökt fisk som hölls på iskross något lägre (+8,6 °C) än hos fisk i kylanläggningar (+9,7 °C). Den högsta uppmätta temperaturen hos rökt fisk som såldes på is var +14,0 °C och hos fisk i kylanläggningar +16,5 °C. Den högre temperaturen i kylanläggningar kan t.ex. bero på att kylanläggningarna inte hade

tillräcklig effekt eller på att den rökta fisken inte blivit tillräckligt nedkyld på rökeriet. Observationerna kommer att beaktas i tillsynen av torgförsäljningen och företagen som producerar fiskeriprodukter.

Temperaturen hos de produkter som salufördes på fiskebåtar var i genomsnitt +19,8 °C och den högsta uppmätta temperaturen +25,6 °C. Traditionellt har fiskarna rökt fisken på morgonen på sin hemort och tagit den till försäljning samma dag. När rökt fisk säljs i temperaturer på omkring +20 °C, är det möjligt att antalet bakterier som förorsakar matförgiftning ökar i livsmedlen, trots att den mikrobiologiska kvaliteten i de undersökta produkterna var god. Det är att föredra att produkterna kyls ned på tillredningsstället och att de därefter förvaras kallt. Om fiskprodukter som har rökts samma dag säljs okylda, bör säljaren upplysa konsumenten om att fisken bör ätas samma dag.

Antalet prov av vakuumförpackad rökt fisk var litet, men dessa produkters höga försäljningstemperaturer (+5 °C–+9 °C) var oroväckande. Tillräckligt låg temperatur vid förvaring och försäljning (< +3 °C) och en obruten kylkedja är särskilt viktigt just då det gäller vakuumförpackade produkter, eftersom försäljningstiderna för dessa produkter är mycket längre än det är för fisk som säljs i lösvikt. Dessutom är vakuumförpackning en gynnsam miljö för förekomsten av listeria. Eftersom det är så gott som omöjligt att i torgförsäljning hålla tillräckligt låga försäljningstemperaturer, borde försäljning av vakuumförpackade fiskprodukter helst frångås under sommarsäsongen.

1 Johdanto

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa tutkittiin kesällä 2005 savukalan laatua torimyyntissä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää torimyyntissä olevan savukalan mikrobiologista ja aistinvaraista laatua sekä myyntilämpötiloja. Ympäristökeskuksen edellinen savukalan mikrobiologiseen laatuun liittyvä tutkimus tehtiin vuosina 1995–1998, jolloin tutkittiin myymälöissä ja toreilla myytyjen savusilakoiden ja –siikojen mikrobiologista laatua (1).

Savukala on mikrobiologisesti helposti pilaantuva elintarvike, joka vaatii säilykseen alhaisia lämpötiloja. Terveysturvallisuuden (1280/1994) mukaan helposti pilaantuva elintarvike tulee säilyttää myyntipaikan kylmälaitteessa tai varastossa, jonka lämpötila on enintään + 8 °C. Elintarvikevirasto suosittelee tyhjiöpakattujen kalavalmisteiden säilytyslämpötilaksi enintään +3 °C ja myyntiajaksi enintään 10–14 vuorokautta (2). Mikäli kuitenkin kirjatun, koko kauppaketjun eri vaiheet käsittävän, omavalvonnan avulla voidaan osoittaa kalavalmisteiden olevan koko ajan korkeintaan +3 °C:een lämpötilassa, myyntiaika voi olla korkeintaan kolme viikkoa.

Elintarvikeviraston suosituksella pyritään estämään *Listeria monocytogenes* - ja *Clostridium botulinum* -bakteerin esiintyminen tyhjiöpakatuissa kalavalmisteissa. *L. monocytogenes* voi aiheuttaa suurina pitoisuuksina ruokamyrkytyksiä. Se saattaa myös aiheuttaa vastustuskyvyltään heikentyneille henkilöille mm. aivokalvontulehduksen ja raskaana olevalle keskenmenon. Elintarvikehygienian kannalta on ongelmallista, että *L. monocytogenes* sietää poikkeuksellisen hyvin ympäristön ääriolosuhteita ja pystyy lisääntymään jääkaappilämpötilassa.

Clostridium botulinum -itiöitä saattaa esiintyä kalaraaka-aineissa. *Clostridium botulinum* -bakteerin tuottama hermomyrky aiheuttaa erittäin vakavan ruokamyrkytyksen, botulinismin, joka on Suomessa hyvin harvinainen. Tyhjiöpakatun lämminsavukalan valmistukseen saattaa liittyä botulinismiriski, mikäli elintarviketta säilytetään pitkään yli +3 °C:ssa ja tuote syödään kuumentamatta (2).

Helsingiläisillä toreilla on useita kalamyyntipisteitä, joista osassa myydään savustettua kalaa, osassa tuoretta kalaa ja osassa molempia. Suurin osa torilla myytävästä kalasta myydään irtotuotteina, mutta myös vakuumpakattuja tuotteita on satunnaisesti myyntissä. Kauppatorilla osa kalastustuotteista myydään jäiden päältä, ilman erillistä kylmäkalustetta ja osa kylmälaitteesta. Kauppatorilla kalastajat myyvät savukalaa myös suoraan ns. kalastusveneistä, ilman kylmälaitteita tai jäitä. He valmistavat tuotteensa itse toisella paikkakunnalla. Hakaniemen ja Töölön toreilla olevilla kalamyyntipisteillä on käytössään kylmälaitteet.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää torimyyntissä olevien kalastustuotteiden myyntilämpötiloja ja erilaisten myyntitapojen mahdollisia vaikutuksia elintarvikkeiden mikrobiologiseen ja aistinvaraiseen laatuun. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, heikkeneekö irtomyyntissä olleen savukalan mikrobiologinen laatu kahden vuorokauden jääkaappilämpötilassa säilyttämisen jälkeen.

2 Aineisto ja menetelmät

Terveys- ja elintarviketarkastajat ottivat näytteet toreilta kesä-elokuussa 2005. Näytteeksi otettiin 200–250 grammaa irtomyynnissä olevaa savukalaa sekä lisäksi vakuumpakattuja kalastustuotteita (esimerkiksi lohta) kokonaisuutena pakkauksena, jos näitä oli myynnissä. Näytteenoton yhteydessä mitattiin kalan lämpötila digitaalilla Testo 110 -lämpömittarilla, johon on liitetty piikkianturi. Lisäksi kirjattiin, myydäänkö savukala jäiden päältä, kylmäkalusteesta tai ilman jäädytystä kalastusveneestä sekä kalan valmistaja. Näytteet toimitettiin tutkittavaksi Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen laboratorioon.

Savukalanäytteistä tutkittiin kokonaisbakteerit 30 °C:ssa sekä *Staphylococcus aureus* -, *Listeria monocytogenes* - ja *Escherichia coli* -bakteerien määrä. Lisäksi näytteistä tehtiin alustava aistinvarainen arviointi. Vakuumpakatuista tuotteista tutkittiin lisäksi sulfiittia pelkistävät klostridit. Irtomyynnissä olleet savukalanäytteet tutkittiin näytteenottopäivänä ja kahden vuorokauden kuluttua näytteenotosta. Näytteet säilytettiin alle +6 °C:ssä toiseen tutkimukseen saakka. Vakuumpakatut tuotteet säilytettiin alle +6 °C:ssa ja ne tutkittiin valmistajan ilmoittamana viimeisenä käyttöpäivänä.

Taulukko 1. Mikrobiologisen laadun arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Mikrobit	Hyvä	Välttävä	Huono
Kokonaisbakteerit pmy/g	< 1 milj.	1 milj.- 10 milj.	yli 10 milj.
<i>Staphylococcus aureus</i> pmy/g	alle 100	100-1000	yli 1000
<i>Escherichia coli</i> pmy/g	alle 10	10-100	yli 100

Taulukko 2. Tutkimuksessa käytetyt ympäristölaboratoriossa akkreditoitut määrittämenetelmät.

Mikrobit	Määrittämenetelmä
Kokonaisbakteerit 30 °C	ISO 4833:2003
<i>Staphylococcus aureus</i>	NMKL 66:2003
<i>Listeria monocytogenes</i> , kvalitat.	ISO 11290-1:1996, Amendment 1:2004
<i>Listeria monocytogenes</i> , kvant.	ISO 11290-2:1998, Amendment 1:2004
<i>Escherichia coli</i>	Sisäinen menetelmä, kromogeeninen agar Rapid Ecoli (BioRad)

ISO:n *Listeria monocytogenes* -menetelmän herkkyys on alle 10 solua / 25 g. Osasta näytteistä (35 %) *L. monocytogenes* määritettiin myös kaupallisella, ELISA-tekniikkaan perustuvalla kvalitatiivisella määrittämenetelmällä (Tecra Unique-Plus) sen herkkyuden riittävyyden arvioimiseksi.

Näytteiden alustavassa (1 henkilö) aistinvaraisessa arvioinnissa kiinnitettiin huomiota tutkittavan tuotteen ulkonäköön, rakenteeseen ja hajuun.

3 Tulokset

3.1 Myyntitapa ja tuotteiden alkuperä

Näytteitä otettiin yhteensä 39 kappaletta. Yleisin näytteeksi otettu savukala oli lohi (64 %) ja toiseksi yleisin siika (10 %).

Taulukko 3. Savustettujen kalojen eri lajien osuus tutkituista näytteistä.

Kalalaji	Osuus %
Lohi	64,1 % (n=25)
Siika	10,3 % (n=4)
Makrilli	7,7 % (n=3)
Muu (ahven, nieriä ym.)	17,9 % (n=7)
Yhteensä	100 % (n=39)

Tuotteista 18 myytiin kylmälaiteesta (kylmävitriini), 13 jäiden päältä ja 8 kalaveneestä ilman jäädytystä. Kalastajat olivat valmistaneet savukalan itse ja muiden myyntipisteiden myymä kala oli peräisin hyväksytyistä kalalaitoksista. Näytteeksi otetuista tuotteista 36 myytiin pakkaamattomana irtomyynnissä ja 3 oli vakuumpakattuja kylmäsavustettuja tuotteita.

Taulukko 4. Savukalan myyntitavan osuus tutkituista näytteistä

Myyntitapa	Osuus %
Kylmälaite	46,2 % (n=18)
Jäiden päältä	33,3 % (n=13)
Lämpimänä (kalaveneet)	20,5 % (n=8)
Yhteensä	100 % (n=39)

3.2 Lämpötilat

Taulukossa 5 on esitetty savukalojen lämpötilat näytteenottohetkellä. Kylmävitriineistä myydyn savukalan lämpötila oli keskimäärin 9,7 °C (n=18) ja jäiden päältä myydyn savukalan lämpötila oli keskimäärin 8,6 °C (n=13). Kalaveneistä myydyn savukalan lämpötila oli keskimäärin 19,8 °C (n=8). Kalaveneissä ei ollut käytössä kylmälaiteita tai jäitä, mutta yhdellä veneistä oli käytössä ns. kylmäkallet. Vakuumpakattujen savukalojen lämpötilat (n=3) vaihtelivat +5 °C–+9,2 °C välillä.

Taulukko 5. Savukalan myyntilämpötilat.

Myyntitapa	Lämpötila, ka	Vaihteluväli
Kylmälaite	9,7 °C (n=18)	5,2-14,0 °C
Jäiden päältä	8,6 °C (n=13)	1,4-16,5 °C
Ilman jäädytystä (kalaveneet)	19,8 °C (n=8)	15,5-25,6 °C

3.3 Mikrobiologiset tulokset

Irtotuotteena myytyjä savukalanäytteitä tutkittiin 36 kappaletta. Irtomyynnissä olleet savukalanäytteet tutkittiin näytteenottopäivänä ja kahden vuorokauden kuluttua näytteenotosta (taulukot 6a ja 6b). Näytteet säilytettiin alle +6 °C:ssä toiseen tutkimukseen saakka. Tarkoituksena oli selvittää, muuttuuko kalojen mikrobiologinen laatu kahden päivän jääkaappisäilytyksen jälkeen. Kuluttaja saattaa käyttää torilta ostamansa kalat heti tai säilyttää ne kotona jääkaapissa mahdollisesti pidempäänkin kuin kaksi vuorokautta.

Irtotuotteena myytyjen savukalojen mikrobiologinen laatu oli varsin hyvä. Näytteenottopäivänä tehdyissä tutkimuksissa yksi näyte oli mikrobiologisesti huono korkean kokonaisbakteeripitoisuuden vuoksi. Kokonaisbakteereita todettiin 20 milj. pmy/g.

Kahdessa näytteessä todettiin *Listeria monocytogenes* -bakteereita alle kvantitatiivisen määrittämissä menetelmän toteamisrajan (10 pmy/g). Vähittäismyynnissä olevassa tuotteessa ei saa esiintyä *Listeria monocytogenes* -bakteereita yli 100 pmy/g, joten löydöt eivät aiheuttaneet välittömiä torimyyntiin kohdistuvia toimenpiteitä.

Listeriapositiivisista näytteistä toinen oli tutkittu sekä uudistetulla ISO-standardimenetelmällä, että kaupallisella testillä. Vaikka tulokset olivat yhteneväiset ei niiden perusteella voida vielä tehdä johtopäätöstä kaupallisen testin riittävästä herkkyudesta standardimenetelmään verrattuna. Laboratorion aiempien validointitestausten perusteella menetelmä herkkyys on kuitenkin selvästi alle 100 solua / 25 g ja sen etuna viljelymenetelmään on helppous ja nopeus. Tulos saadaan valmiiksi vuorokaudessa.

Yhdessä näytteessä ei todettu ulosteperäisiä *E. coli* -bakteereita. Myös alustava aistinvarainen arviointi oli kaikkien näytteiden osalta hyvä.

Taulukko 6a. Irtomyynnissä olleen savukalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu (tutkimus tehty näytteenottopäivänä, n=36).

Mikrobit	Hyvä	Tyydyttävä	Huono
Kokonaisbakteerit	35 (97,2 %)	0 (0 %)	1 (2,8 %)
<i>Staphylococcus aureus</i>	36 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
<i>Listeria monocytogenes</i>	34 (94,4 %)	0 (0 %)	2 (5,6 %)
<i>Escherichia coli</i>	36 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Alustava aistinvarainen arviointi	36 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Kahden vuorokauden kuluttua tehdyissä tutkimuksissa oli kaksi näytettä mikrobiologisesti huonoja ja yksi tyydyttävä korkean kokonaisbakteeripitoisuuden

vuoksi. Lisäksi yksi näyte oli mikrobiologisesti tyydyttävä *Staphylococcus aureus* -pitoisuuden vuoksi.

Taulukko 6b. Irtomyynissä olleen savukalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu kahden vuorokauden kuluttua näytteenotosta (n=36)

Mikrobit	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Ei tutkittu
Kokonaisbakteerit	31 (86,1 %)	1 (2,8 %)	2 (5,6 %)	2 (5,6 %)
<i>Staphylococcus aureus</i>	33 (91,7 %)	1 (2,8 %)	0 (0 %)	2 (5,6 %)
<i>Listeria monocytogenes</i>	34 (94,4 %)	0 (0 %)	2 (5,6 %)	0 (0 %)
<i>Escherichia coli</i>	34 (94,4 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (5,6 %)
Alustava aistinvarainen arviointi	34 (94,4 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (5,6 %)

Vakuumpakatut tuotteet säilytettiin alle +6 °C:ssa ja ne tutkittiin valmistajan ilmoittamana viimeisenä käyttöpäivänä. Yhdessä vakuumpakatussa tuotteessa (lohi) todettiin *Listeria monocytogenes* -bakteereita alle kvantitatiivisen määrittämissä menetelmän toteamisrajan (10 pmy/g). Vakuumpakattujen savukalojen mikrobiologinen laatu oli muutoin hyvä.

Listeria monocytogenes -bakteereita löytyi yhteensä kolmesta näytteestä, joista yksi oli vakuumpakattu kylmäsavustettu lohi ja muut irtomyynissä ollutta savukalaa. Kaikki kolme *Listeria*-positiivista näytettä olivat peräisin samasta kalalaitoksesta. Löydösten perusteella laitokseen tehtiin tarkastus ja otettiin pintapuhtaus- ja tuotenäytteitä, jotka tutkittiin *Listeria*-varalta. Näytteet olivat negatiivisia. Torimyyntissä tehdyt löydökset viittaavat *Listeria*-esiintymiseen laitoksessa ja ne on huomioitu laitoksen valvonnassa.

4 Pohdinta

Savukalan mikrobiologinen laatu oli vuonna 2005 irtomyynissä varsin hyvä. Vielä 1980-luvun taitteessa savustetut kalat olivat merkittävä ruokamyrkytysten lähde. Noin 25 % kaikista ruokamyrkytyksistä oli *Staphylococcus aureuksen* aiheuttamia ja näistä noin puolet oli hiillostetun tai savustetun silakan välittämiä (3). Savukalan laatu on sittemmin huomattavasti parantunut, mikä oli havaittavissa Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen vuosina 1995–1998 tehdyssä tutkimuksessa. Toreilla myytyjen savusilakoiden laatu oli hyvä vuosina 1995–1997. Kesällä 1998 laatu oli olennaisesti huonompi, mikrobiologisesti hyvälaatuisia oli 90 % ja aistinvaraisesti hyvälaatuisia vain 26 %. Syynä huonoon laatuun pidettiin liian korkeita myyntilämpötiloja (1).

Staphylococcus aureuksen esiintyminen savukalassa on vähentynyt ilmeisesti parantuneen käsittelyhygienian seurauksena. Tutkimuksessa todettiin kohonnut *Staphylococcus aureus* -pitoisuus (200 pmy/g) yhdessä näytteessä, joka tutkittiin kahden vuorokauden jääkaappisäilytyksen jälkeen.

Lämminsavustetun kalan tulisi täyttää sellaisenaan syötävälle elintarvikkeille asetetut mikrobiologiset vaatimukset. Tärkeimmät kalassa esiintyvät patogeenit ovat

Clostridium botulinum, *Listeria monocytogenes* ja *Staphylococcus aureus*. Valmistuksen hyvä hygienia ja tuotteen hygieeninen käsittely savustuksen jälkeen on oleellista tuotteen hyvän laadun saavuttamiseksi (4). *Listeria monocytogenes* - ja *Clostridium botulinum* -bakteereita saattaa esiintyä kalaraaka-aineessa, koska ne ovat yleisiä maaperässä ja vesissä. Alle +3 °C:n lämpötila estää patogeenisten mikrobien, kuten *Clostridium botulinum* -bakteerin kasvun. Kypsennys tuhoaa yleensä raaka-aineessa olevat mikrobit, mutta tuote on kypsennyksen jälkeen altis jälkisaastutukselle. Jälkisaastutus voi olla peräisin laitteesta, kuten *Listeria* osalta yleensä on kysymys. Stafylokokit ovat puolestaan yleensä peräisin työntekijästä huonon käsihygienian seurauksena (7).

Listeria monocytogenes-bakteereiden merkitys ruokamyrkytysten aiheuttajana on lisääntynyt. Suomalaisessa tutkimuksessa tutkittiin 200 vakuumpakatuun vähittäismyynnissä olevan kalastustuotteen mikrobiologista laatua. Tuotteista osa oli kylmäsavustettuja, osa graavattuja ja osa lämminsavustettuja. Tutkimuksen mukaan kokonaisbakteeripitoisuudet olivat yli 10 milj pmy/g 15 %:ssa siivutetuissa kylmäsavustetuissa tuotteissa ja 14 %:ssa ei-siivutetuissa kylmäsavustetuissa tuotteissa. *Listeria monocytogenes* löytyi 15 %:ssa kylmäsavustetussa, 33 %:ssa graavatussa ja 2 %:ssa lämminsavustetusta kirjolohesta (5). Espanjalaisessa tutkimuksessa 3 685 elintarvikenäytettä tutkittiin *Listeria* varalta. Näytteet sisälsivät tuoreita raakoja tuotteita kuten lihaa ja valmiita tuotteita kuten savustettua lohota. *Listeria monocytogenes* löydettiin 28 %:sta savulohinäytteistä (6).

Torimyyynnissä otetuista näytteistä kolmessa havaittiin *Listeriaa*, tosin alle vähittäismyynnin suurimman sallitun määrän (100 pmy/g). Positiiviset näytteet olivat peräisin samasta laitoksesta, mikä viittaa *Listeria* esiintymiseen laitoksessa. Havainto otetaan huomioon helsinkiläisten kalalaitosten valvonnassa.

Torimyyynnissä olleiden kalojen myyntilämpötilat olivat korkeammat kuin mitä lainsäädäntö edellyttäisi. Jäiden päältä myytyjen savukalojen keskimääräiset lämpötilat olivat yllättäen hieman alhaisemmat (+8,6 °C) kuin kylmäkalusteesta myytyjen (+9,7 °C). Korkeimmat mitatut lämpötilat jäiden päältä myydyistä savukaloista olivat +14,0 °C ja kylmäkalusteesta myydyistä +16,5 °C.

Kylmäkalusteesta myytyjen savukalojen korkeammat lämpötilat saattavat johtua siitä, ettei kalusteita ole säädetty riittävän kylmäksi tai laite ei ole tarpeeksi tehokas. On myös mahdollista, ettei savukalaa ole jäähdytetty riittävästi laitoksessa ennen tuotteen toimittamista torille. Maa- ja metsätalousministeriön kalahygieniaa koskevan asetuksen (16/EEO/2000) mukaan savustetut jalosteet on savustamisen jälkeen välittömästi ja ennen niiden pakkaamista jäähdytettävä jalosteen laadun vaatimaan lämpötilaan. Suosituksena on, että tuotteet jäähdytetään alle +6 °C:een lämpötilaan. Elintarviketeollisuusliiton kalateollisuudelle suunnatussa HACCP-pohjaisessa omavalvontaohjeessa puolestaan suositellaan savukalan jäähdyttämistä kolmessa tunnissa alle +3 °C:een (7).

Kalastusveneistä myytyjen tuotteiden keskimääräinen lämpötila oli +19,8 °C ja korkein mitattu lämpötila +25,6 °C. Kalastusveneistä myytyjä savukaloja ei ilmeisesti ollut jäähdytetty valmistuksen jälkeen. Perinteisesti kalastajat ovat savustaneet kalan aamulla kotipaikkakunnallaan ja tuovat sen myytäväksi samana päivänä. Savukalan noin +20 °C:n myyntilämpötila mahdollistaa ruokamyrkytyksiä ai-

heuttavien bakteereiden lisääntymisen elintarvikkeessa, vaikka tämän tutkimuksen mukaan tuotteiden mikrobiologinen laatu oli hyvä. Suurin osa itiöttömistä bakteereista kuolee yli + 63 °C:n lämpötilassa, niiden lisääntyminen on nopeaa +36–+38 °C:een lämpötilassa ja ne lisääntyvät vielä kohtalaisesti +15–+36 °C:een välillä (8). Tuotteet tulisikin myydä joko kylmänä tai kuumana. Kalastusveneiden tulisi joko jäähdyttää tuotteet valmistuspaikalla tai myytäessä tuotteita ilman jäähdytystä, tulisi kuluttajia ohjeistaa että tuotteet tulee käyttää samana päivänä.

Muutamalla torikauppialla oli myynnissä vakuumpakattuja kylmäsavustettuja kalastustuotteita jäiden päältä myytynä. Näytemäärä jäi vakuumpakattujen tuotteiden osalta pieneksi, mutta tuotteiden korkeat myyntilämpötilat (+5 °C–+ 9,2 °C) ovat huolestuttavia. Kylmäketjun katkeamattomuus on erityisen tärkeää vakuumpakattujen kalastustuotteiden osalta, koska tuotteilla on irtotuotteita huomattavasti pidemmät myyntiajat ja pakkaustapa suosii *Listerian* esiintymistä. Koska riittävän alhaisten myyntilämpötilojen saavuttaminen torimyynnissä on lähes mahdotonta, tulisi vakuumpakattujen kalastustuotteiden myynnistä torilla luopua.

5 Kirjallisuusviitteet

1. Pönkä, A., Pitkälä, A., Kalso, S. & Niiranen, M. Savusilakan ja savusiian mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu Helsingissä vuosina 1995–1998. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 1/1999.
2. Johansson, T., Markkula, A., Hatakka, M., Oivanen, L. & Maijala, R. Opas elintarvikkeiden ja talousveden mikrobiologista vaaroista. Elintarvikevirasto ja Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos 2003; 37-43, 57-66.
3. Pakkala, P. Tautiaiheet mikrobien kalavalmisteissa. Elintarvike ja terveys-lehti 2003;2:30-33.
4. Sikorski, Z. & Kolodziejaska, I. Microbial risks in mild hot smoking of fish. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 2002;42(1):35-51.
5. Lyhs, U., Hatakka, M., Mäki-Petäys, N., Hyytiä, E. & Korkeala, H. Microbiological quality of Finnish vacuum-packaged fishery products at retail level. Archiv für Lebensmittelhygiene 1998;49, 121-144.
6. Vitas, A., Aguado, V. & Garcia-Jalon, I. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in fresh and processed foods in Navarra (Spain). International Journal of Food Microbiology 2004;90 349-356.
7. Elintarviketeollisuusliitto. Elintarviketeollisuuden HACCP-pohjainen omavalvontaohje. Kalateollisuus. 2006.
8. Pönkä, A. Ruokamyrkytykset ja elintarvikehygieniä. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1999;1:236-238.

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

Riikka Åberg, Seija Kalso, Pauliina Talja, Liina-Lotta Nousiainen, Virve Raussi ja Antti Pönkä

Julkaisun nimi/Publikationens titel/Title of publication

*Savukalan laatu torimyynissä Helsingissä kesällä 2005
Kvaliteten av den rökt fisken i torgförsäljningen i Helsingfors sommaren 2005
The quality of smoked fish in market places in Helsinki 2005*

Julkaisija/Utgivare/Publisher

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

Julkaisuaika/Utgivningstid/

Publication time
2006

Sarja /Serie /Series

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

Numero/Nummer/No.

3/2006

ISSN

1235-9718

ISBN

952-473-714-0

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

952-473-715-9

Kieli/Språk/Language

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

Asiasanat/Nyckelord/Keywords

*Savukala, mikrobiologinen laatu, myyntilämpötilat
Rökt fisk, mikrobiologiska kvalitet, försäljnings temperaturer
Smoked fish, microbiological quality, temperatures*

Lisätietoja/Närmare upplysningar/Further information

*Kaupungineläinlääkäri Riikka Åberg, puh/tfn 09 7312 2688, riikka.aberg@hel.fi
Helsingin kaupungin ympäristökeskus, PL 500, 00099 Helsingin kaupunki
<http://www.hel.fi/ymk>*

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 Seurasaarenselän sedimentistä*
3. *Kolju, N., Autio, J. Pääkaupunkiseudun ympäristölupaselvitys 2002–2004*
4. *Pönkä, A., Kalso, S. Pehmeäjätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004*
5. *Yrjölä, R., Luostarinen, M., Tanskanen, A. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2004. Linnustomuutokset vuosina 2002–2004*
6. *Laine, L.J., Yrjölä, R. Kirjokertun, pikkulepinkäisen, ruisrääkän ja luhtahuitin habitaattikartoitus Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella.*
7. *Tarvainen, V., Koho, E., Kouki, A.-M., Salo, A. Helsingin purot. Millaista vettä kaupungissamme virtaa?*
8. *Vatanen, S. Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueella vuonna 2005*

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2006

1. *Polojärvi, K., Niskanen, I. SO₂- ja NO_x-kuormituksen vaikutukset bioindikaattoreihin pääkaupunkiseudulla 1990-2004*
2. *Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2005.*
3. *Åberg, R., Kalso, S., Talja, P., Nousiainen, L.-L., Raussi, V., Pönkä, A. Savukalan laatu torimyyntissä Helsingissä kesällä 2005*