



Sushin mikrobiologinen laatu vuonna 2012

Heidi Öjst

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2013

Heidi Öjst

Sushin mikrobiologinen laatu vuonna 2012

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2013

Kannen kuva: © Heidi Öjst

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-272-413-7
ISBN (PDF) 978-952-272-414-4

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2013

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
Sammandrag	3
Summary	3
1 Johdanto	5
2 Aineisto ja menetelmät	5
2.1 Tarkastukset.....	5
2.2 Mikrobiologiset näytteet	5
2.3 Mikrobiologiset ja kemialliset tutkimukset sekä luokitukset.....	6
3 Tulokset	7
3.1 Sushinäytteet	7
3.1.1 Lämpötila	7
3.1.2 Mikrobiologiset tulokset	7
3.1.3 Kemialliset tulokset.....	7
3.2 Tarkastukset.....	8
3.2.1 Kala- ja äyriäisraaka-aine	8
3.2.2 Sushin valmistus ravintoloissa.....	8
3.2.3 Yleinen puhtaus.....	9
3.2.4 Omavalvonta	9
4 Pohdinta	10
4.1. Tulosten arviointi	10
4.2 Tulosten vertailu muihin tutkimustuloksiin.....	11
Lähdeluettelo	13

Tiivistelmä

Sushi on perinteinen japanilainen ruoka, jonka suosio suomalaisten keskuudessa on kasvanut. Suosion kasvua kuvaa sushia myyvien ravintoloiden ja vähittäismyymälöiden määrän merkittävä nousu Helsingissä viime vuosina. Helsingissä oli keväällä 2012 yli 43 ravintolaa, kaksi vähittäismyymälää ja yksi kala-alan laitos, joissa valmistettiin susheja.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus toteutti tammi-toukokuussa 2012 valvontaprojektin, jonka tarkoituksena oli selvittää näytteenotoin ja tarkastuksin Helsingissä valmistetun sushin mikrobiologista laatua ja tuotanto-olosuhteiden lainsäädännön mukaisuutta. Tarkastus tehtiin 39 ravintolaan, yhteen kala-alan laitokseen ja yhteen vähittäismyymälään. Sushinäytteitä tutkittiin yhteensä 85 kappaletta.

Tutkittujen sushien mikrobiologinen laatu osoittautui hyväksi. Tutkituista 85 näytteestä 93 % oli laadultaan hyviä. Vain neljä näytettä oli laadultaan välttäviä ja kaksi oli huonoja. Helsingissä valmistetun sushin mikrobiologinen laatu on säilynyt ennallaan, kun saatuja tuloksia verrataan vuonna 2007 Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tekemän valvontaprojektin tuloksiin.

Mikrobiologiselta laadultaan huonoissa sushinäytteissä todettiin *Bacillus cereus*-bakteereita. Toisessa näytteistä todettiin lisäksi *Staphylococcus aureus*-bakteereita. *B. cereus* ja *S. aureus* ovat bakteereita, jotka voivat lisääntyessään elintarvikkeessa aiheuttaa ruokamyrkytyksen. *B. cereuksen* kasvumahdollisuuksiin sushiriisissä vaikuttaa mm. säilytyslämpötila siten, että viileäsäilytys heikentää *B. cereuksen* kasvumahdollisuuksia. *S. aureus* siirtyy elintarvikkeeseen yleisimmin huonon käsittelyhygienian johdosta, joten sen esiintyminen on estettävissä hyvällä käsihygienialla ja kertakäyttökäsineiden käytöllä. Tutkituissa näytteissä ei todettu *Listeria monocytogenestä*, joka kuitenkin on mahdollinen riski raakaa kalaa, mätää tai äyriäisiä sisältävissä susheissa.

Tarkastuksilla havaittiin puutteita ravintoloiden omavalvonnassa. Ravintoloista 36 %:ssa ei ollut pidetty omavalvontakirjanpitoa kylmäkalusteiden lämpötiloista. Osassa ravintoloista havaittiin puutteita myös tietämyksessä tiettyjen kalalajien pakastuspakosta loisriskin vuoksi. Ruuan valmistuksen hygieniaan vaikuttava keittiön yleinen puhtaus ja järjestys oli arvioitu tarkastetuissa ravintoloissa 92 %:ssa joko hyväksi tai tyydyttäväksi. Välttäväksi yleinen puhtaus ja järjestys oli arvioitu 8 %:ssa ravintoloista.

Susheihin liittyvät ruokamyrkytystapaukset ovat Suomessa erittäin harvinaisia. Sushin valmistusta helpottavia koneita on käytössä laitoksissa ja osassa ravintoloista, mutta edelleen pääosa valmistuksesta tehdään käsityönä, mikä lisää sushin riskiä kontaminoitua ruokamyrkytystä aiheuttavilla bakteereilla. Koska sushin valmistukseen ei kuulu kuumennuskäsittelyä, on raaka-aineen laadulla merkittävä vaikutus valmiin sushin mikrobiologiseen laatuun. Myös lyhyt säilytysaika ja alhainen säilytyslämpötila ovat merkittäviä hallittaessa raaka-aineiden mukana sushiin mahdollisesti tulevia patogeenisiä bakteereita, kuten *L. monocytogenesta* ja *B. cereusta*. Sushi on riskielintarvike, minkä vuoksi sushia valmistavien elintarvikehuoneistojen säännölliset tarkastukset ovat tärkeitä myös jatkossa.

Sammandrag

Sushi är en traditionell japansk maträtt, vars popularitet bland finländarna har ökat. Denna ökade popularitet återspeglas av en betydande ökning av restauranger som säljer sushi samt försäljning av sushi inom detaljhandeln i Helsingfors förra året. I Helsingfors fanns det våren 2012 över 43 restauranger, två detaljaffärer och en anläggning inom fiskbranschen, där man tillredde sushi.

Helsingfors stads miljöcentral genomförde i januari-maj 2012 ett övervakningsprojekt, vars syfte var att med provtagning och kontroll utreda den mikrobiologiska kvaliteten hos sushi som tillretts i Helsingfors samt hur väl produktionsförhållandena uppfyller det som stadgas i lagen. Kontrollen gjordes i 39 restauranger, en anläggning inom fiskbranschen och en detaljaffär. Man tog totalt 85 prover på sushi.

Den mikrobiologiska kvaliteten hos sushin som undersöktes visade sig vara god. Av de 85 proverna som undersöktes var 93 % av god kvalitet. Endast fyra av proven var av försvarlig kvalitet, och två var undermåliga. Den mikrobiologiska kvaliteten hos sushi som tillreds i Helsingfors har förblivit den samma, då de erhållna resultaten jämförs med resultaten av Helsingfors stads miljöcentrals övervakningsprojekt år 2007.

I de till sin mikrobiologiska kvalitet undermåliga proverna konstaterades *Bacillus cereus* -bakterier. I det ena av proverna konstaterades dessutom *Staphylococcus aureus* -bakterier. *B. cereus* och *S. aureus* är bakterier som då de förökar sig i livsmedel kan orsaka matförgiftning. Tillväxtmöjligheterna för *B. cereus* i sushi är bl.a. beroende av temperatur, på så vis att förvaring i svalt utrymme minskar tillväxtmöjligheterna för *B. cereus*. *S. aureus* överförs till livsmedel vanligtvis på grund av dålig hygien då man handskas med livsmedlet, så man kan förhindra dess förekomst med god handhygien och användning av engångshandskar. I de undersökta proverna hittades inte *Listeria monocytogenes* som ändå är en möjlig risk i sushi som innehåller rå fisk, rom eller skaldjur.

Vid kontrollerna upptäcktes brister i restaurangernas egenkontroll. I 36 % av restaurangerna hade man inte själv fört bok över kylutrustningens temperaturer enligt egenkontrollen. I en del av restaurangerna upptäcktes brister även i kunskapen om tvånget att frysa ner vissa fiskarter på grund av parasitrisken. Den allmänna renheten och ordningen som påverkar hygien vid matberedningen bedömdes som god eller försvarlig i 92 % av de kontrollerade restaurangerna. Allmän renhet och ordning bedömdes vara försvarlig i 8 % av restaurangerna.

Fall av matförgiftning relaterade till sushi är ytterst ovanliga i Finland. Maskiner som underlättar tillredningen av sushi används vid anläggningar och i en del restauranger, men fortsättningsvis tillreds sushi huvudsakligen för hand, vilket ökar risken för kontamination av bakterier som orsakar matförgiftning. Eftersom uppvärmning inte ingår i tillredningen av sushi är råvarans kvalitet av avgörande betydelse för den färdiga sushins mikrobiologiska kvalitet. Även kort förvaringstid och låg förvaringstemperatur är av betydelse för att hantera eventuella patogena bakterier i sushin, så som *L. monocytogenes* och *B. cereus*. Sushi är ett risklivsmedel, och därför är det även fortsättningsvis viktigt med regelbundna inspektioner i livsmedelslokaler där sushi tillreds.

Summary

Sushi is traditional Japanese food that has become increasingly popular in Finland. The growing popularity of sushi is well illustrated in the significant increase in the number of restaurants and retail stores selling sushi in Helsinki in recent years. In spring 2012, there were more than 43 restaurants in Helsinki selling sushi, as well as two retail stores and one fishery that produced sushi.

From January until May 2012, the City of Helsinki Environment Centre implemented a monitoring project aimed at estimating the microbiological quality of sushi products prepared in Helsinki as well as the legitimacy of their production process. The monitoring was carried out through sampling and inspections. A total of 39 restaurants, one fishery and one retail store were inspected. 85 sushi samples were analysed.

The microbiological quality of the sushi samples studied turned out to be good. Of the 85 samples studied, 93% were found to be of good quality. Only four samples were of mediocre quality and two were poor. When comparing these results with those of the monitoring project carried out by the City of Helsinki Environment Centre in 2007, it can be said that the microbiological quality of sushi products prepared in Helsinki has remained the same.

The sushi samples that were found to be of poor microbiological quality contained *Bacillus cereus* bacteria. One of the samples also contained *Staphylococcus aureus* bacteria. *B. cereus* and *S. aureus* are bacteria that can cause food poisoning. The growth rate of *B. cereus* in sushi rice is affected by, among other things, storing temperature, i.e. storing the rice in a cool environment weakens the growth rate of *B. cereus*. *S. aureus* is usually transmitted to foodstuff via poor handling hygiene and this can be prevented with good hand hygiene and the use of disposable gloves. The samples studied indicated no occurrence of *Listeria monocytogenes*, which is a potential risk in sushi products containing raw fish, roe or shellfish.

The inspections revealed shortcomings in the in-house control of some of the restaurants. 36% of the restaurants did not keep an in-house control record on the temperatures of their refrigerators and freezers. The restaurant inspections also indicated that in some of the restaurants the staff did not know that certain species of fish must be frozen to eliminate the risk of parasites. The general cleanliness and order that affect the hygiene of food preparation were estimated to be either good or satisfactory in 92% of the restaurants inspected. In 8% of the restaurants, general cleanliness and order were estimated to be mediocre.

Incidences of sushi-related food poisoning are extremely rare in Finland. Machinery facilitating the preparation of sushi are in use in factories and also in some of the restaurants, but most sushi products continue to be prepared by hand, which increases the risk of sushi being contaminated with bacteria causing food poisoning. As the preparation of sushi entails no heating, the quality of the raw material plays a major role in the microbiological quality of ready-made sushi. Short storage time and low storage temperature are also vital when preventing pathogenic bacteria such as *L. monocytogenes* and *B. cereus* from being transmitted to sushi products through the raw material. Sushi products are a risky foodstuff, and thus it is important that regular inspections of food premises preparing them continue to be carried out in the future.

1 Johdanto

Sushi on perinteinen japanilainen pienikokoinen riisiruoka, jossa etikalla maustettuun riisiin yhdistetään täytteeksi kalaa, äyriäisiä, mätää, kasviksia tai kananmunaa. Sushia tarjoavien ravintoloiden määrä on Helsingissä noussut noin kymmenestä ravintolasta yli 43 ravintolaan kuudessa vuodessa. Helsingissä on lisäksi yksi kala-alan laitos, joka valmistaa susheja vähittäismyyntiin sekä kaksi vähittäismyymälää, joissa valmistetaan sushia irtomyyntiin palvelumyyntitiskiin.

Sushi on helposti pilaantuva elintarvike, joka tulee Suomen lainsäädännön mukaan säilyttää enintään 6 °C:een lämpötilassa. Useat ravintolat valmistavat sushia vain tilauksesta, mutta sushin suosion kasvettua Suomessa on myös pakatun sushin tarjonta vähittäismyynnissä kasvanut. Ravintoloissa saa sushia pitää tarjolla enintään neljä tuntia, jonka jälkeen se on hävitettävä. Pakatun sushin säilyvyyden määrittelee sen valmistanut elintarvikealan toimija tekemiensä säilyvyystutkimusten perusteella. Sushin mikrobiologiseen laatuun ja säilyvyyteen vaikuttavat merkittävästi raaka-aineiden tuoreus ja laatu, käsittelyhygieniat valmistuksessa sekä säilytysaika ja -lämpötila.

Ympäristökeskuksessa toteutettiin valvontaprojekti elintarvikehuoneistoissa valmistettavien sushien mikrobiologisen laadun ja valmistuksen hygienian selvittämiseksi tammi-toukokuussa 2012. Samassa yhteydessä selvitettiin, miten toteutuvat lainsäädännön edellytykset sushin valmistukseen käytettävien tilojen ja omavalvonnan osalta.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Tarkastukset

Sushia valmistavia ravintoloita tarkastettiin yhteensä 39. Lisäksi tarkastettiin yksi kala-alan laitos ja yksi vähittäismyymälä, joissa valmistetaan sushia. Kaikki tarkastetut kohteet sijaitsevat Helsingissä ja tarkastukset tehtiin käyttäen projektia varten suunniteltua tarkastuslomaketta (Liite).

Tarkastukset suoritettiin ennalta ilmoittamatta, ellei näytteiden saamiseksi ollut välttämätöntä ilmoittaa tarkastuksesta etukäteen. Tarkastuksissa kiinnitettiin huomiota erityisesti sushin valmistuksen hygieniaan, tilojen puhtauteen ja kuntoon, kylmäsäilytykseen sekä omavalvonnan toimivuuteen.

2.2 Mikrobiologiset näytteet

Tarkastuksilla otettiin mikrobiologisia näytteitä yhteensä 37 ravintolasta ja yhdestä vähittäismyymälästä, joissa valmistetaan sushia. Lisäksi näytteitä otettiin kahdesta vähittäismyymälästä, joissa keskuskeittiössä valmistettua sushia myydään palvelumyyntitiskistä. Yhdestä kohteesta otettiin pääsääntöisesti kaksi sushinäytettä, joista vähintään toisessa oli käytetty eläinperäistä raaka-ainetta, kalaa tai äyriäisiä. Lisäksi yhdestä sushia valmistavasta kala-alan laitoksesta otettiin yh-

teensä seitsemän näytettä. Yhteensä näytteitä tutkittiin 85 kappaletta, joista 49 näytteessä oli kala- tai äyriäisraaka-aine. Lisäksi otettiin kaksi uusintanäytettä.

Näytteiden tutkiminen aloitettiin MetropoliLab Oy:ssä ravintoloista ja vähittäismyynnistä otettujen näytteiden osalta näytteenottopäivänä. Laitoksen valmistamien pakattujen sushien tutkiminen aloitettiin viimeisenä käyttöpäivänä.

2.3 Mikrobiologiset ja kemialliset tutkimukset sekä luokitukset

Sushinäytteistä tutkittiin aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluku 30 °C, *Staphylococcus aureus* ja *Bacillus cereus*. Eläinperäisiä raaka-aineita sisältävistä sushinäytteistä tutkittiin lisäksi *Listeria monocytogenes*.

Kemiallisena tutkimuksena kaikista sushinäytteistä määritettiin pH.

Näytteiden mikrobiologisissa tutkimuksissa käytettiin MetropoliLab Oy:n akkreditoituja määritysmenetelmiä. Tutkimuksissa käytetyt määritysmenetelmät on kuvattu taulukossa 1 ja taulukossa 2 on kuvattu mikrobiologisen laadun arviointikriteerit.

Taulukko 1. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät.

Määrittäminen	Menetelmä
Kokonaispesäkeluku 30 °C	NMKL 86:2006, 30°C
<i>S. aureus</i>	NMKL 66:2009
<i>B. cereus</i>	NMKL 67:2010
pH	NMKL 179:2005, muunneltu

Taulukko 2. Sushien mikrobiologisen laadun arviointikriteerit

Tutkittava mikrobi	Hyvä pmy*/g	Välttävä pmy/g	Huono pmy/g
Kokonaispesäkeluku 30 °C	$<10^6$	$10^6 - 10^7$	$>10^7$
<i>S. aureus</i>	$<10^2$		$>10^2$
<i>B. cereus</i>	$<10^2$	$10^2 - 10^3$	$>10^3$

*pmy = pesäkettä muodostavaa yksikköä

Sushin pH-arvolle ei ole Suomessa ohjeistettu raja-arvoja. Sushiriisin valmistuksessa käytetyn etikan vaikutuksesta sushiriisin pH-arvo on matala, minkä tiedetään vähentävän mikrobien kasvua. Australiassa viranomaiset ovat ohjeistaneet, että sushiriisin pH:n tulisi olla alle 4,8 (1).

3 Tulokset

3.1 Sushinäytteet

3.1.1 Lämpötila

Näytteeksi otettujen ravintoloissa valmistettujen sushien (n=72) lämpötila vaihteli välillä 5–33,6 °C, mediaani oli 21 °C. Laitoksesta ja vähittäismyymälöistä otettujen näytteiden (n=13) lämpötila näytteenottohetkellä vaihteli välillä 0–9,5 °C, mediaani oli 5 °C.

3.1.2 Mikrobiologiset tulokset

Ravintoloiden valmistamista susheista 92 % oli mikrobiologiselta laadultaan hyviä. Mikrobiologiselta laadultaan välttäviä oli neljä näytettä ja kaksi näytteistä oli laadultaan huonoja.

Mikrobiologiselta laadultaan välttävästä näytteistä kolmessa oli aerobisten mikrobin kokonaispesäkemäärä yli 10⁶ pmy/g ja yhdessä näytteessä oli *B. cereus*-bakteereita 100 pmy/g. Mikrobiologiselta laadulta huonoista näytteistä toisessa todettiin sekä *B. cereus*-bakteereita (910 pmy/g) että *S. aureus*-bakteereita (200 pmy/g). Toinen näyte oli huono korkean *B. cereus*-bakteerien määrän (1 400 pmy/g) vuoksi.

Kahdesta ravintolasta, joista kummastakin toinen kahdesta otetusta näytteestä oli ollut mikrobiologiselta laadulta huono, otettiin uusintänäytteet. Ennen uusintänäytteiden ottoa kohdetta valvova terveystarkastaja ohjeisti toimijaa tarkastuksella havaittujen epäkohtien korjaamisesta. Uusintänäytteet olivat mikrobiologiselta laadultaan hyviä.

Laitoksesta ja vähittäismyymälöistä otetuista näytteistä kaikki olivat mikrobiologiselta laadultaan hyviä, eikä niissä todettu *B. cereusta* tai *S. aureusta* yli määrittämissä rajan.

Yhdessäkään otetussa sushinäytteessä ei todettu *L. monocytogenes*ä.

Taulukko 3. Sushinäytteiden mikrobiologinen laatu

Näytteenottokohde	Näytteiden määrä	Hyvä	Välttävä	Huono
Ravintola	72	66 (91,7 %)	4 (5,5 %)	2 (2,8 %)
Vähittäismyymälä	6	6 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Laitos	7	7 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

3.1.3 Kemialliset tulokset

Ravintoloissa valmistettujen sushinäytteiden (n=72) pH-arvo vaihteli välillä 4,2–6, mediaani oli 4,7. Laitoksesta ja vähittäismyymälöistä otettujen näytteiden (n=13) pH-arvo vaihteli välillä 4,5–6,1, mediaani oli 4,8.

3.2 Tarkastukset

Tarkastettujen ravintoloiden ilmoittamat sushin valmistusmäärät vaihtelivat 30 kappaleesta 5 000 kappaleeseen päivässä. Ravintoloista 13 % valmisti sushit tilausten perusteella. Muilla ravintoloilla valmiin sushin säilytysajat vaihtelivat yhdestä kuuteen tuntiin. Poikkeuksena oli kaksi ravintolaa, joissa ilmoitettiin valmistetun sushin säilyvyydeksi kuluva päivä. Ennalta susheja valmistavista ravintoloista lähes kaikki säilyttävät sushit kylmäkalusteessa. Vain kahdessa ravintolassa ennalta valmistettuja susheja ei säilytetä kylmäkalusteessa.

3.2.1 Kala- ja äyriäisraaka-aine

Sushin valmistuksessa käytettävistä kalaraaka-aineista yleisin oli lohi, joka tuli tarkastettuihin kohteisiin kahta ravintolaa lukuun ottamatta tuoreena. Valtaosa lohesta oli alkuperältään norjalaista. Muita ravintoloiden tuoreena hankkimia kalaraaka-aineita olivat siika, kuha, tonnikala, meriahven, nierä ja silakka. Pakastetuna hankittuja raaka-aineita olivat surimi, makrilli, mustekala, katkaravut, tilapia, mäti, ankerias ja kampsimpukat.

Tuoreena hankittu kalaraaka-aine jäädytettiin 24 tunniksi ennen käyttöä alle puolessa tarkastetuista ravintoloista (taulukko 4).

3.2.2 Sushin valmistus ravintoloissa

Sushin valmistuksessa sushiriisi jäähdytettiin ennen muotoilua puolessa tarkastetuista ravintoloista, joista saatiin vastaus (taulukko 4). Sushiriisi jäähdytettiin pääasiassa astioissa huoneenlämmössä, mutta muutamassa ravintolassa oli jäähdytykseen käytössä joko tuuletin, erillinen jäähdytyskaappi tai kylmiö.

Riisipallot muotoiltiin 79,5 %:ssa ravintoloista käsin. Koneellisesti muotoilu tehtiin 20,5 %:ssa ravintoloista (taulukko 4). Sushin valmistuksessa rullaukseen käytettiin aitoa bambumattoa 35 ravintolassa. Kuudessa edellä mainituista ravintoloista käytettiin kelmua bambumaton päällä. Muissa ravintoloissa bambumaton ilmoitettu pesutiheys vaihteli yhdestä kerrasta 20 kertaan vuorokaudessa. Bambumaton sijaan rullaukseen käytettiin muissa tarkastetuissa kohteissa mm. muovista alustaa sekä konetta.

Sushin valmistuksessa käytettiin kertakäyttökäsineitä 29 ravintolassa ja ilman kertakäyttökäsineitä valmistus tehtiin yhdeksässä ravintolassa (taulukko 4). Tarkastetuissa ravintolakeittiöissä, joissa valmistetaan suhsia, oli erillinen käsienpesupiste yhtä ravintolaa lukuun ottamatta kaikissa. Neljässä ravintolassa keittiön käsienpesupiste ei ollut asianmukaisesti varusteltu nestesaippualla ja käsipyyhkeillä.

Taulukko 4. Tarkastuksella selvitettyjen sushin valmistusta koskevien kysymysten tulokset ravintoloissa.

Kysymys	Vastausten lukumäärä		
	kyllä, kpl (%)	Ei, kpl (%)	Ei vastausta, kpl (%)
Sushi jäädytetään ennen muotoilua	18 (46,2 %)	18 (46,2 %)	3 (7,7 %)
Sushiriisiin lisätään etikkaa	38 (97,4 %)	1 (2,6 %)	0 (0 %)
Valmistuksessa käytetään kertakäyttökäsineitä	29 (74,4 %)	9 (23,0 %)	1 (2,6 %)
Riisipallot muotoillaan käsin	31 (79,5 %)	8 (20,5 %)	0 (0 %)
Kalalle ja kasviksille on eri leikkuulaudat	34 (87,2 %)	2 (5,1 %)	3 (7,7 %)
Tuoreena hankittu kala jäädytetään (24 h) ennen käyttöä	17 (43,6 %)	20 (51,3 %)	2 (5,1 %)

3.2.3 Yleinen puhtaus

Keittiön yleistä puhtautta ja järjestystä sekä leikkuulautojen puhtautta ja kuntoa ravintoloissa arvioitiin neliportaisella asteikolla (taulukko 5). Laitoksessa ja vähittäismyymälöissä yleinen puhtaus oli tarkastusajankohtana ollut hyvä.

Taulukko 5. Tilojen ja leikkuulautojen yleinen puhtaus ja kunto ravintoloissa.

Näytteenottokohde	Hyvä kpl (%)	Tyydyttävä kpl (%)	Välttävä kpl (%)	Huono kpl (%)
Keittiön yleinen puhtaus ja järjestys	16 (41 %)	20 (51,3 %)	3 (7,7 %)	0 (0 %)
Leikkuulautojen puhtaus ja kunto	18 (46,2 %)	19 (48,7 %)	2 (5,1 %)	0 (0 %)

3.2.4 Omavalvonta

Omavalvontasuunnitelma oli esittää tarkastuksella vain 62 %:lla ravintoloista. Laitoksella ja sushia valmistavalla vähittäismyymälällä oli esittää omavalvontasuunnitelma, jossa oli erikseen kuvattu sushin valmistus. Tarkastetuista ravintoloiden omavalvontasuunnitelmista vain kuudessa oli erillinen kuvaus sushin valmistuksesta.

Säännöllistä omavalvontakirjanpitoa kylmäkalusteiden lämpötiloista ei ole pidetty 36 %:ssa tarkastetuista ravintoloista. Sushiriisin jäädyttämisestä pidettiin kirjanpitoa vain laitoksessa, sushia valmistavassa vähittäismyymälässä sekä kahdessa ravintolassa.

4 Pohdinta

4.1. Tulosten arviointi

Tutkittujen sushien mikrobiologinen laatu oli pääosin hyvä. Otetuista 85 näyttees-tä vain kaksi oli huonoja ja neljä oli välttäviä. Mikrobiologiselta laadultaan huonoissa näytteissä molemmissa todettiin *B. cereus* -bakteereita ja toisessa myös *S. aureus* -bakteereita.

S.aureus -bakteerien esiintyminen elintarvikkeessa on useimmiten seurausta elintarvikkeen huonosta käsittelyhygieniasta, sillä ihmiset ovat ruokamyrkytyksiin liittyvien *S.aureus* -kantojen päävarasto (2). Sushin valmistus tehdään edelleen ravintoloissa pääasiassa käsityönä, jolloin henkilökunnan käsihygienian merkitys korostuu. Käsittelyhygieniaa parantavia kertakäyttökäsineitä käytettiin sushin valmistuksessa 29 ravintolassa. Sushinäyte, jossa todettiin runsaasti *S. aureus* -bakteereita, oli otettu yhdestä niistä yhdeksästä ravintolasta, joissa ei käytetä kertakäyttökäsineitä. Myös keittiöiden käsienpesupisteessä oli puutteita neljässä ravintolassa ja se puuttui täysin yhdestä ravintolan keittiöstä.

Sushiriisiin lisätään riisi- tai sushietikkaa pH:n laskemiseksi ja siten heikennetään mikrobien kasvuolosuhteita, erityisesti *B. cereuksen*. Tutkittujen sushinäytteiden pH vaihteli välillä 4,2–6,1. Australian elintarvikevalvontaviranomaiset sallivat sushin pitämisen 15 °C:ssa kahdeksan tuntia, jos riisin pH on alle 4,8 (1). Suomen lainsäädännön mukaan helposti pilaantuvia elintarvikkeita, kuten sushia, saa ravintolassa pitää tarjolla vain neljä tuntia (4). *B. cereuksen* kasvun pH-rajat ovat 4,5–9,3 ja kasvu-alue vaihtelee välillä 4–28 °C (3) *B. cereus* on sushissa potentiaalinen ruokamyrkytyksen aiheuttaja, mikäli se pääsee lisääntymään, joutu- en pitkistä säilytysjaksoista lämpimässä tai korkeasta pH:sta. Koska tulosten perusteella sushin pH-arvoissa on suuria eroja, ei *B. cereuksen* kasvun estämiseksi voida luottaa ainoastaan alhaiseen pH-arvoon.

Lähes kaikkiin ravintoloihin vastaanotetaan sushin raaka-aineeksi kaloja tuoreina. Yleisimmin käytettyjä tuoreita kalaraaka-aineita ovat lohi, tonnikala ja siika. Perinteisesti sushin raaka-aineena käytetään kalaa raakana ilman kuumennuskäsittelyä. Loisiriskin vuoksi tuoreet kalat tai mäti, jotka käytetään sushin raaka-aineena, tulee jäädyttää -20 °C:seen tai sitä alempaan lämpötilaan vähintään 24 tunnin ajaksi (5). Jäädytys tuhoaa *Anisakis*- ja *Diphyllobothrium latum* -loiset. Jäädytysvaatimus ei kuitenkaan koske silakkaa, Atlantissa, esim. Norjan rannikolla, viljeltyä lohta, Suomessa viljeltyä kirjolohta eikä Suomessa viljeltyä sampea. Jäädytysvaatimus ei myöskään koske muita Suomessa viljeltyjä kalalajeja, esim. siikaa, mikäli kalankasvatuslaitokselta on saatu lisäselvitys tuotanto-olosuhteista (6).

Yhdeksässä tarkastetuista ravintoloista vastaanotettiin jäädytyspakon alaisia kaloja tuoreena sushin raaka-aineeksi, eikä kaloja jäädytetty vaatimusten mukaisesti. Osa ravintoloista jäädytti kaiken tuoreen kalan sen alkuperästä riippumatta. Tarkastuksen tulosten perusteella ravintoloiden tietämys tiettyjen kalalajien jäädytysvaatimuksesta loisriskin vuoksi on osin puutteellista.

Lainsäädännössä edellytetty sushin säilytyslämpötila nostettiin 0–3 °C:sta 6 °C:seen 20.12.2011 voimaan astuneessa maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta (1367/2011). Sushin val-

mistukseen käytettävä raaka kala on ravintoloissa säilytettävä 0–3 °C:ssa ja laitoksissa sulavan jään lämpötilassa lähellä 0 °C:tta. Ravintoloissa saa pitää tarjolla sushia enintään neljä tuntia, jonka jälkeen se on hävitettävä. Laitokset määrittelevät valmistamansa pakatun sushin säilyvyyden säilyvyystestien perusteella.

Kahdessa tarkastetussa ravintolassa ilmoitettiin valmistetun sushin säilytysajaksi jopa viisi tuntia sekä kolmessa ravintolassa todettiin kyseessä olevan niin kutsuttu ”päivän tuote”. Pitkät säilytysajat yhdistettynä siihen, että valmiiksi tehtyjä sushituotteita ei kaikissa tarkastetuissa ravintoloissa säilytetä kylmäkalusteessa, luo ruokamyrkytyksiä aiheuttaville patogeeneille hyvät olosuhteet lisääntyä elintarvikkeessa. Viileäsäilytys ja lyhyet säilytysajat ovat erittäin tärkeitä sushin mikrobiologisen laadun turvaamisessa.

Näytteenottohetkellä mitattujen sushien lämpötilaeroja selittää se, että osa näytteistä otettiin heti valmistuksen jälkeen, eikä kaikissa ravintoloissa sushiriisiä jäädytetty ennen sushien valmistusta. Useassa ravintolassa sushi valmistettiin vain tilauksesta, jolloin lämpötilalla ei ole mikrobiologista merkitystä sushin erittäin lyhyen säilytysajan vuoksi. Laitoksesta ja vähittäismyymälästä otettujen näytteiden lämpötilan mediaani oli alle edellytetyin 6 °C:een.

Ruuan valmistuksen yleiseen hygieniaan vaikuttaa merkittävästi tilojen ja välineiden yleinen puhtaus. Keittiön yleinen puhtaus ja järjestys oli neliportaisella asteikolla arvioitu hyväksi alle puolessa ravintoloista (41 %). Yli puolella tarkastetuista ravintoloista oli parannettavaa siisteydessä.

Elintarvikelaissa edellytetään, että elintarvikealan toimijan on laadittava kirjallinen suunnitelma omavalvonnasta, noudatettava sitä ja pidettävä sen toteuttamisesta kirjaa (7). Omavalvontasuunnitelma oli esittää tarkastuksella vain 62 %:lla ravintoloista. Erillinen kuvaus suhsin valmistuksesta oli kuudessa edellä mainituista omavalvontasuunnitelmista. Myös omavalvontakirjanpidossa kylmäkalusteiden lämpötiloista oli puutteita 14 tarkastetuista kohteista.

Omavalvonnan tarkoituksena on, että elintarvikealan toimija itse omaan toimintaansa kohdistamalla valvonnalla hallitsee toimintaansa liittyviä riskejä ja varmistuu siitä, että toiminta on lainsäädännön mukaista. Omavalvontakirjausten avulla toimija pystyy seuraamaan elintarvikeeturvallisuuden kannalta tärkeiden tekijöiden, kuten lämpötilahallinnan, kehitystä sekä tarvittaessa tekemään korjaavia toimenpiteitä havaitessaan poikkeamia. Tarkastuksilla havaittujen epäkohtien perusteella sushia valmistavien elintarvikehuoneistojen säännölliset tarkastukset ovat tärkeitä myös jatkossa.

4.2 Tulosten vertailu muihin tutkimustuloksiin

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa toteutettiin edellisen kerran valvontaprojekti sushituotteiden valmistuksesta ja mikrobiologisesta laadusta vuonna 2007. Projektissa otettiin näytteitä 11 ravintolasta ja yhdestä laitoksesta yhteensä 16 sushinäytettä ja 28 raaka-ainekalanäytettä. Tulosten perusteella sushien mikrobiologinen laatu osoittautui melko hyväksi vastaten suurilta osin nyt tehdyn tutkimuksen tuloksia (8).

Vuoden 2007 valvontaprojektissa todettiin yhdessä raaka-ainekalanäytteessä *L. monocytogenes*. Vaikka vuonna 2012 toteutetussa laajemmassa näytteenotossa ei todettu yhdessäkään sushinäytteessä *L. monocytogenes* -bakteeria esiintyy yleisesti raa'assa kalassa (9).

L. monocytogenes -bakteeri voi ihmiselle aiheuttaa listerioosia. Erityisen vaarallinen listerioosi on tietyille riskiryhmille, kuten raskaana oleville ja vanhuksille, joilla sairaus voi esiintyä invasiivisessa muodossa. Invasiivinen muoto listerioosista voi aiheuttaa raskaana oleville keskenmenon sekä vanhuksille ja niille, joiden immuunipuolustus on heikentynyt, *L.monocytogenes* -bakteeri voi aiheuttaa vakavan verenmyrkytyksen ja aivojen ja aivokalvojen tulehduksen, mikä pahimmillaan voi johtaa kuolemaan (9). Vaikka Helsingin valvontaprojekteissa ei *L. monocytogenes* -bakteeria ole eristetty sushista, on sen esiintyminen raa'assa kalassa niin todennäköistä, että raakaa kalaa, äyriäisiä tai mätiä sisältävien sushien syömistä ei suositella riskiryhmiin kuuluville.

Vuonna 2008 julkaistussa Saksassa tehdyssä tutkimuksessa oli selvitetty pienissä sushiravintoloissa (Sushi Bars) valmistetun sushin mikrobiologista laatua verrattuna vähittäismyyntiin valmistettuun pakattuun ja pakastettuun sushiin (10). Sushinäytteitä tutkittiin yhteensä 250 kappaletta. Tuloksena todettiin teollisesti valmistetun sushin olevan mikrobiologiselta laadulta parempaa kuin ravintoloiden valmistama sushi. Tutkimuksessa todettiin *L. monocytogenes* 1,2 %:ssa näytteistä.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tekemän valvontaprojektin näytemäärät teollisesti valmistetusta sushista eivät ole riittävät yhtäläisen vertailun suorittamiseksi. Teollisesti valmistetussa sushissa on yleisemmin koneellistettu työvaiheita vähentäen tarvetta sushin käsittelyyn käsin. Laitoksien omavalvonnan edellyttään olevan HACCP-pohjainen, jolloin vaarojen arviointi ja niiden hallinta kriittisissä pisteissä edellyttää elintarvikealan toimijalta perehtyneisyyttä riskeihin ja niiden hallintaan omassa toiminnassaan. Teollisuuden valmistamaa sushia myydään Suomessa pääosin tuoreena, ei pakastettuna, jolloin sushille määritetyt säilyvyysajat tuoreena ovat pidempiä kuin ravintoloissa valmistetulla sushilla. Tämä asettaakin korkeita edellytyksiä raaka-aineiden ja valmistuksen hygienialle laitoksissa.

Lähdeluettelo

1. Milliard, G., Rockliff, S. Microbiological quality of sushi. ACT Government Health Information. Health services. Food Survey Reports 2002–2003.
2. Korkeala, H. Staphylococcus aureus. Kirjassa Korkeala H. (toim) Elintarvikehygieniä, ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia, 2007:62–65.
3. Korkeala, H. Bacillus cereus. Kirjassa Korkeala H. (toim) Elintarvikehygieniä, ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia, 2007:35–38.
4. Maa- ja metsätalousministeriön asetus 1367/2011 ilmoitettujen elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta.
5. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 853/2004 eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä.
6. Eviran päätös Dnro 1773/0959/2012 Viljellyn kalan vapauttaminen tiettyjä kalstustuotteita koskevasta jäädytysvaatimuksesta.
7. Elintarvikelaki 23/2006.
8. Åberg, R. Sushituotteiden valmistus, HACCP ja valmistukseen liittyvät hygieeniset riskit. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 14/2008.
9. Korkeala, H., Lundén, J. Listeria monocytogenes. Teoksessa: Korkeala, H. (toim.). Elintarvikehygieniä, ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia, 2007:54–62.
10. Atanassova, V., Reich, F., Klein, G. Microbiological Quality of Sushi from Sushi Bars and Retailers. Journal of Food Protection 2008;71:860–864.



Pvm _____ Tarkastusaika _____

Tarkastaja _____ Kohteen edustaja _____

TOIMIJA JA TOIMIPAIKKA	Toimija	Toimipaikka
Nimi		
Katuosoite		
Postinumero ja -toimipaikka		
Y-tunnus		
Laskutusosoite		

1 ELINTARVIKKEIDEN KÄSITTELY

Sushiannoksia valmistetaan n. _____ kpl/päivä tai n. _____ kg/vrk

Sushiriisi jäädytetään. Kyllä Ei
 Jäähdytyskaappi
 Muuten, miten _____

Sushiriisiin lisätään etikkaa. Kyllä Ei _____

Valmiin sushin tavoitelämpötila ja -aika _____

Valmistuksen aikana käytetään kertakäyttökäsineitä. Kyllä Ei _____Riisipallot muotoillaan käsin Kyllä Ei _____Rullaukseen käytetään bambumattoa. Kyllä Ei _____

kertakäyttöinen
 Ei, vaihto/pesutiheys _____

Ristikontaminaation estäminen:
eri leikkuulaudat kalalle ja kasviksille Kyllä Ei _____

Tuoreena hankitut kalaraaka-aineet _____

Pakasteena hankitut kalaraaka-aineet _____

Tuoreena hankittu kala jäädytetään (24 h) ennen käyttöä. . . Kyllä Ei _____**2 MYYNTI JA TARJOILU**Sushituotteita valmistetaan etukäteen. Kyllä Ei _____Sushituotteita säilytetään kylmäkalusteessa Kyllä Ei _____

kalusteen lämpötila tarkastushetkellä _____ °C

Sushituotteiden enimmäissäilytysaika ja ajan seuranta
 tarjoilupaikassa _____
 irtomyynnissä myymälässä _____

3 PUHTAUS JA JÄRJESTYSKeittiön yleinen puhtaus ja järjestys. A B C D _____Leikkuulautojen puhtaus ja kunto A B C D _____

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Tammikuu 2013 / Januari 2013 / January 2013	
Tekijä(t)/Författare/Author(s)	Heidi Öjst		
Julkaisun nimi Publikationens titel Title of publication	Sushin mikrobiologinen laatu vuonna 2012 Den mikrobiologiska kvaliteten av sushi år 2012 The microbiological quality of Sushi in 2012		
Sarja Serie Series	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentralens publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 2/2013	
ISSN 1235-9718	ISBN 978-952-272-413-7	ISBN (PDF) 978-952-272-414-4	
Kieli Språk Language	Koko teos / Hela verket / The work in full Yhteenveto/Sammandrag/Summary Taulukot/Tabeller/Tables Kuvatekstit/Bildtexter/Captions	fin fin, sve, eng fin fin	
Asiasanat Nyckelord Keywords	sushi, mikrobiologinen laatu, omavalvonta sushi, mikrobiologisk kvalitet, egen kontroll sushi, microbiological quality, in-house control		
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information	Heidi Öjst Puh./tel. (09) 310 31598 Sähköposti/e-post/e-mail: heidi.ojst@hel.fi		
Tilaukset Beställningar Distribution	Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi		

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2012

1. Iivonen, V. Ravintoloiden pizzatäytteidien mikrobiologinen laatu Helsingissä 2010
2. Yrjölä, T., Viinanen, J. Keinoja ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi Helsingin kaupungissa
3. Salla, A., Nurmi, P., Riipinen, M. Lumen läjityksen ympäristövaikutukset Helsingissä
4. Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M., Vahtera, E., Turja, R., Lehtonen, K. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuosina 2007–2011. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
5. Savola, K. Helsingin metsien kääpäselvitys 2011
6. Miettinen, O. Orvakkalajistoselvitys Veräjämäen, Patolan ja Talin alueilla 2011
7. Karreinen, A. Grillikioskit ja niissä myytävien elintarvikkeiden mikrobiologinen laatu Helsingissä 2011
8. Määttä, A., Pynnönen, T., Parviainen, S., Kokkonen, J., Korhonen, J., Kontkanen, O., Jääoja, J., Hänninen, O., Keskinen, A., Huhtinen, T., Lahti, T., Kilpi, L., Viinikainen, M. Helsingin kaupungin meluselvitys 2012
9. Määttä, A., Pynnönen, T., Parviainen, S., Kokkonen, J., Korhonen, J., Kontkanen, O., Jääoja, J., Hänninen, O., Keskinen, A., Huhtinen, T., Lahti, T., Kilpi, L., Viinikainen, M. Helsingfors stads bullerutredning 2012
10. Yrjölä, R., Kontiokorpi, J., Luostarinen, M., Santaharju, J., Sarvanne, H., Tanskanen, A., Vickholm, J. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2011. Vuoden 2011 tulokset ja vuosien 2001–2011 seurannan yhteenveto.
11. Nyssönen, M. Tapahtumien ympäristöasiat – tarvekartoitus
12. Haahla, A., Heinonen-Guzejev, M. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyyys
13. Wahlman, S. Yleisten uimarantojen hygieniä, uimavesiluokitus ja kuluttajaturvallisuus Helsingissä vuonna 2012
14. Pahkala, E. Hallinnolliset pakkokeinot Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa 2009–2011
15. Huuska, P., Miinalainen, M. (toim.). Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 2012

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2013

1. Hämäläinen, A. Jäähdytettyjen ruokien hygieeninen laatu 2012
2. Öjst, H. Sushin mikrobiologinen laatu vuonna 2012