

3/2000



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA

Riisin ja lihan hygieeninen laatu Helsingin aasialaisissa ravintoloissa

Tiina Paavola, Hannele Huotari, Antti Pönkä ja Seija Kalso

Helsinki 2000



Tiina Paavola, Hannele Huotari, Antti Pönkä ja Seija Kalso

RIISIN JA LIHAN HYGIEENINEN LAATU HELSINGIN
AASIALAISISSA RAVINTOLOISSA

ISSN 1235-9718
ISBN 951-718-437-9
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus
Helsinki 2000

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	1
SAMMANDRAG	2
1. JOHDANTO	3
2. TAUSTAA	3
2.1. Bacillus cereus	3
2.2. Yersinia enterocolitica	4
2.3. Campylobacter jejuni	4
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	4
3.1. Näytteenotto	4
3.2. Analyysit	5
3.3. Aistinvarainen arviointi.....	5
3.4. Arviointiperusteet	6
4. TULOKSET	6
4.1. Keitetyn riisin laatu	6
4.2. Lihan ja lihavalmisteen laatu	7
4.2.1. Raaka liha	7
4.2.2. Lihasta valmistetut puolivalmisteet.....	8
4.2.3. Kypsä liha	10
5. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	11
KIRJALLISUUS.....	13
LIITTEET	

YHTEENVETO

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa tehtiin vuonna 1999 tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää, aiheuttavatko aasialaisille ravintoloille ominaiset ruoanvalmistusmenetelmät ruokamyrkytysriskin ja millainen on tarjottavan riisin ja lihan hygieeninen laatu. Riisi ja liha esivalmistetaan usein näissä ravintoloissa suurempina määrinä etukäteen, ja ne kuumennetaan juuri ennen tarjoilua.

Keitetystä riisistä määritettiin *Bacillus cereus*-bakteerin pitoisuudet, koska Euroopassa ja Yhdysvalloissa aasialaisten ravintoloiden riisin tiedetään olevan yleisin *B. cereuksesta* johtuvan oksennustyyppisen ruokamyrkytyksen aiheuttaja. Riisinäytteitä tutkittiin 28. *B. cereus*-pitoisuudet olivat nousseet kohtalaisesti 7 %:ssa (2) ja huomattavasti 14 %:ssa (4) näytteistä. Muista helsinkiläisistä ravintoloista otetuissa vertailunäytteissä vastaavat luvut olivat 0 % ja 13 % (3).

Keitettyä riisiä säilytettiin usein liian lämpimässä. Säilytyslämpötilat vaihtelivat +6,1 - +66,5 °C.

Raa'an naudan- ja sianlihan hygieeninen laatu tutkittiin 17 näytteestä. Näistä kahdeksan oli laadultaan hyviä, kahdeksan välttäviä ja yksi huono. Yhdestä naudanlihanäytteestä löydettiin ulosteperäinen *E. coli* ja yhdestä sianlihanäytteestä *Yersinia enterocolitica*. Raa'asta broilerinlihasta tutkittiin 14 näytettä, joista viisi oli laadultaan välttävää ja 6 huonoa.

Naudan- ja sianlihasta valmistettuja puolivalmisteita tutkittiin 7, joista viiden laatu oli hyvä ja kahden välttävä. Siipikarjanlihasta valmistettuja puolivalmisteita tutkittiin 15, joista viiden laatu oli välttävä ja kahden huono.

Kypsästä lihasta otettiin 11 näytettä, joista siipikarjanlihaa oli 7, naudanlihaa yksi ja sianlihaa kolme. Kolme näytteistä oli mikrobiologisesti huonoja.

Yhteensä 52 raa'an, puolivalmisteen tai kypsän lihanäytteen aistinvarainen laatu oli virheellinen viidessä näytteessä (9 %).

Kaikkiaan näytteitä tutkittiin 92, jotka haettiin 52 aasialaisesta ravintolasta. Ravintoloissa, joissa tutkimustulokset arvioitiin huonoiksi tai välttäviksi, käytiin läpi tuotteiden oikeita valmistusmenetelmiä, jäädytys- ja säilytysolosuhteita sekä hygieenisia toimintatapoja keittiössä. Huonojen tulosten takia yhdestätoista eri ravintolasta otettiin 18 uusintänäytettä. Uusintänäytteistä 15 oli laadultaan hyviä ja kolme näytettä huonoja. Huonojen tulosten johdosta terveys-tarkastajat ovat ryhtyneet jatkotoimenpiteisiin.

SAMMANDRAG

DEN HYGIENISKA KVALITETEN PÅ RIS OCH KÖTT I ASIATISKA RESTAURANGER I HELSINGFORS

Helsingfors stads miljöcentral företog år 1999 en undersökning för att utreda huruvida matlagningen av det slag som typiskt bedrivs i asiatiska restauranger innebär risker för matförgiftning, likaså för att utreda den hygieniska nivån på det ris och kött som serveras i dessa restauranger. Det är allmänt att man i restauranger av det här slaget preparerar stora kvantiteter kött och ris i förväg, varefter man inför serveringen hettar upp lämpliga mängder för portionerna.

I det kokta riset uppmättes kvantiteten av bakterien *Bacillus cereus*, eftersom uppgifter från Europa och USA anger att ris från etniska restauranger är den vanligaste smittokällan till matförgiftningar som leder till uppkastning där *B. cereus* är orsaken. Antalet risprov som undersöktes var 28. I 7 % av proven (2) konstaterades en måttlig höjning av *B. cereus*-halten, och i 14 % (4) en betydlig höjning. Motsvarande procenttal för referensproven, tagna från andra restauranger i Helsingfors, var 0 % och 13 % (3).

Kokt ris förvarades ofta alltför varmt. Förvaringstemperaturerna varierade inom gränserna +6,1...+66,5 °C.

Den hygieniska kvaliteten hos rått nötkött och fläsk undersöktes i 17 prov. Åtta av dessa hade god kvalitet, åtta försvarlig och ett dålig kvalitet. I ett nötköttsprov påträffades *E. coli* av avföring, ett prov av fläsk innehöll *Yersinia enterocolitica*. 14 prov av rått broilerkött undersöktes också; av dessa hade fem försvarlig och sex dålig kvalitet.

Antalet undersökta halvfabrikat av nötkött och fläsk var 7, resultatet var att 5 hade god, 2 försvarlig kvalitet. 15 halvfabrikat av fågelkött undersöktes, 5 hade försvarlig och 2 dålig kvalitet.

Av de färdiga kötträtterna togs 11 prov, 7 av dem av fågelkött, ett av nötkött och tre av fläsk. Den mikrobiologiska kvaliteten var dålig i tre av proven.

En organoleptisk undersökning av sammanlagt 52 prov av rått, halvfabricerat eller serveringsklart kött indikerade kvalitetsfel i fem prov (9 %).

Det totala antalet undersökta prov var 92, tagna från 52 asiatiska restauranger. I alla restauranger som nådde dåliga eller försvarliga resultat gjordes en genomgång av de riktiga tillredningsmetoderna, kylnings- och förvaringsförhållandena samt hygieniska förfaranden i restaurangkök. På grund av dåliga resultat tog man i 11 olika restauranger 18 st förnyade prov. Av dessa prov var 15 av god kvalitet, 3 av dålig. I anledning av de dåliga resultaten har hälsoinspektörerna vidtagit fortsatta åtgärder.

1. JOHDANTO

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voivatko aasialaisille ravintoloille ominaiset ruoanvalmistusmenetelmät aiheuttaa ruokamyrkytyksen riskin Helsingissä.

Euroopassa todetuissa ruokamyrkytystapauksissa yleisin välittäjä, joka aiheuttaa *Bacillus cereus* -bakteerista johtuvan oksennustaudin, on aasialaisissa ravintoloissa nautittu riisi (1,2,3). Riisiä keitetään usein suuria määriä etukäteen, jonka jälkeen sitä varastoidaan huoneenlämmössä jopa useita päiviä. Jäähdyntä riisiä kuumennetaan mm. paistamalla juuri ennen aterian valmistumista. Näissä olosuhteissa *B. cereus* -bakteerien lisääntymismahdollisuudet ovat poikkeuksellisen hyvät.

Aasialaisissa ravintoloissa lihojen esikäsittelytavat voivat myös olla tekijöitä, jotka lisäävät riskiä patogeenisten mikrobien lisääntymiselle sekä leviämislle muihin käsiteltäviin elintarvikkeisiin. Ravintoloissa tuoretta lihaa marinoidaan ja pakastetaan. Paneerattuja tuotteita esikypsennetään rasvassa, jonka jälkeen niitä jäähdätetään ja kuumennetaan uudelleen tilausten yhteydessä. Lihoja myös keitetään ja jäähdätetään ennen varsinaista kypsennystä.

Tässä tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota ruokamyrkytysbakteereista erityisesti riisiin *B. cereus* -bakteeripitoisuuksiin, raa'an sianlihan *Yersinia enterocolitica* -löydöksiin sekä raa'an broilerinlihan kampylobakteerilöydöksiin. Raa'ista lihoista tutkittiin myös salmonellojen esiintymistä ja ulosteperäisten *Escherichia coli* -bakteerien esiintymistä. Esikypsennetyistä lihoista tutkittiin huonoa käsittelyhygieniää kuvaavan ruokamyrkytysbakteerin (*Staphylococcus aureus*) ja ulosteperäisen bakteerin (*E. coli*) esiintymistä.

Näytteet haettiin sellaisista Helsingin alueella toimivista aasialaista ruokaa valmistavista ravintoloista, joissa näytteiksi valittuja tuotteita valmistetaan päivittäin. Näytteet tutkimuksiin otettiin heinä- ja elokuussa vuonna 1999. Vertailunäytteinä keitetyn riisin *B. cereus* -löydöksille käytettiin muita terveystarkastajien 1999 valvontanäytteiksi ottamia riisinäytteitä. Näistä näytteistä kolmea tutkittiin ruokamyrkytysnäytteenä.

2. TAUSTAA

2.1. *Bacillus cereus*

B. cereus kuuluu yleisimpiin ruokamyrkytysten aiheuttajiin kaikkialla maailmassa. Bakteeri on yleinen luonnossa, maaperässä ja vedessä, joten sitä löytyy elintarvikkeista, jotka ovat olleet kosketuksissa maaperään tai pölyyn, kuten salaattit, riisi, pavut ja mausteet (1,2,3,4). Itiöllisenä bakteerina *B. cereus* kestää hyvin kuumennusta. Elintarvikkeissa sen on yleensä muihin bakteereihin verrattuna vaikea lisääntyä, mutta kuumennetuissa ruoissa, joista muut bakteerit on jo tuhottu, niillä on otolliset lisääntymisolosuhteet.

B. cereus erittää kahdenlaisia lämmönkestäviä toksineja, jotka aiheuttavat ruokamyrkytyksen joko oksennusmuotona tai ripulimuotona. Ripulimuoto on yleisempi ja aiheutuu bakteerien lisääntymisestä suolistossa. Oksennustautimuodolle on ominaista alle vuorokaudessa ohimenevä oksentelu ja vatsakivut, kohtalaisen usein myös ripuli. Oksennusmuoto aiheutuu yleensä siitä, että tietyt *B. cereus* -kannat tuottavat toksiinia, kun bakteerit lisääntyvät tarkkelyspitoisissa elintarvikkeissa, kuten riisi ja pasta. Yhteinen tekijä *B. cereus* -bakteerin aiheuttamille ruokamyrkytyksille on, että ruokaa on valmistuksen jälkeen säilytetty olosuhteissa, joissa *B. cereuksen* itiöt voivat itää bakteereiksi.

2.2. *Yersinia enterocolitica*

Suomessa sianliha on merkittävin *Y. enterocolitica* -bakteerien lähde (1,2). Bakteeria esiintyy usein mm. sian nielussa ja suolistossa. *Y. enterocolitica* pystyy lisääntymään jääkaappilämpötiloissa ja se kestää pakastamista. Kuumennus yli +70 °C:ssa tuhoaa bakteerin.

Bakteerin aiheuttamat ruokamyrkytysoireet vaihtelevat, mutta tavallisimmat oireet ovat vatsakipu, kuume ja ripuli. Oireet alkavat tavallisesti parin vuorokauden kuluttua tartunnasta ja kestävät muutaman vuorokauden. Kansanterveyslaitos raportoi vuonna 1999 syyskuun loppuun mennessä yli 400 *Yersinia* -viljelylöydöstä, kun vuoden 1998 lopussa luku oli 347.

2.3. *Campylobacter jejuni*

Kampylobakteereita tavataan yleisesti terveissä eläimissä. Ne viihtyvät mm. siipikarjan ja sikojen suolistossa, ja siten niiden esiintyminen raa'assa lihassa on mahdollista (1,2). Ihmisillä kampylobakteerit aiheuttavat vatsa- ja suolistovaivoja. Yleisin ripulia aiheuttava kampylobakteerilaji on *Campylobacter jejuni*. Oireet kestävät yleensä parista päivästä viikkoon.

Koska bakteeri tuhoutuu vain kuumennuksessa, on erittäin tärkeää välttää sen leviäminen muihin elintarvikkeisiin lihan käsittelyn yhteydessä. Suomessa tavattujen kliinisten kampylobakteerilöydösten määrä vuonna 1999 oli 3290. Myös nämä löydökset ovat selvästi lisääntyneet edelliseen vuoteen verrattuna ja ylittivät salmonellatapausten määrän.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1. Näytteenotto

Terveystarkastajat hakivat näytteet heinä- elokuussa 1999 Helsingin alueella olevista aasialaista ruokaa valmistavista (52) ravintoloista. Näytteenotto kohdennettiin keitettyyn riisiin, tuoreeseen tai marinoituun lihaan sekä ravintolassa esikäsiteltyihin lihatuotteisiin.

Riisinäytteiksi valittiin mahdollisimman pitkään jäähtyneenä säilytettyä keitettyä riisiä. Tutkittuja näytteitä oli yhteensä 28 kpl.

Tuoreita tai tuoreita marinoituja lihanäytteitä tutkimuksessa oli kaikkiaan 31 kpl. Tutkituista lihanäytteistä tuoretta naudanlihaa oli 5 kpl, broilerinlihaa 4 kpl sekä sianlihaa 5 kpl. Marinoiduista tai maustetuista tuorelihanäytteistä naudanlihaa oli 4 kpl, sianlihaa 3 kpl ja broilerinlihaa 10 kpl.

Ravintolassa paistamalla, keittämällä tai friteeraamalla esikypsennettyjä lihanäytteitä tutkittiin yhteensä 22 kpl. Näytteistä naudanlihaa oli 4 kpl, broilerin- tai kananlihaa 15 kpl ja sianlihaa 3 kpl. Kahta näytettä lukuun ottamatta tuotteet oli kypsennyksen jälkeen jäädytetty.

Kypsästä lihasta näytteitä otettiin yhteensä 11 kpl, joista kanan- tai broilerinlihaa oli 7 kpl, naudanlihaa 1 kpl ja sianlihaa 3 kpl.

3.2. Analyysit

B. cereus (NMKL 67/1997) ja hemolytyiset bakteerit (veriagar 55 °C, 24 ± 4 tuntia) tutkittiin riisinäytteistä. *E. coli* (NMKL 125/1995, muunnos) tutkittiin tuoreista tai tuoreista marinoituista lihanäytteistä sekä ravintolassa esikypsennetyistä lihanäytteistä. *Salmonella*-suvun bakteerit (ISO 6579:1993, muunnos) tutkittiin tuoreista tai tuoreista marinoituista lihanäytteistä. *S. aureus* (NMKL 66/1992, muunnos) tutkittiin esikäsitellyistä lihoista. *Y. enterocolitica* -bakteereita (ISO 10273:1994) tutkittiin osasta sianlihanäytteitä ja kampylobakteereita (ISO/DIS 10272:1994, muunnos) broilerinlihanäytteistä. Kokonaispesäkeluku (ISO 4833:1991(E)) tutkittiin kaikista otetuista näytteistä. pH tutkittiin riisistä sekä esikypsennetyistä ja kypsistä lihanäytteistä.

3.3. Aistinvarainen arviointi

Näytteiden aistinvaraisessa arvioinnissa arvioitiin tuotteen ulkonäkö ja rakenne, haju sekä maku. Arvioinnissa käytettiin pisteytystä 5 = erinomainen, 4 = hyvä, 3 = lieviä virheitä, 2 = selviä virheitä, 1 = kelpaamaton. Osalle näytteistä tehtiin vain alustava aistinvarainen arviointi ja osasta ei aistinvaraista arviointia tehty lainkaan.

3.4. Arviointiperusteet

Keitetyt riisit arvioitiin mesofiilisten *B. cereus* -löydösten ja bakteerien kokonaisuuden perusteella seuraavasti:

	Hyvä	Välttävä	Huono
	pmy/g	pmy/g	pmy/g
<i>Bacillus cereus</i>	< 100	100-1000	> 1000
kokonaispesäkeluku	<250 000	250 000- 2 500 000	> 2 500 000

Raa'an lihan arviointiperusteet olivat seuraavat:

	Hyvä	Välttävä	Huono
	pmy/g	pmy/g	pmy/g
<i>E. coli</i>	< 500	500-5 000	> 5 000
kokonaispesäkeluku	<5 000 000	5 000 000- 50 000 000	> 50 000 000

Puolivalmisteiden ja kypsän lihan arviointiperusteet olivat seuraavat:

	Hyvä	Välttävä	Huono
	pmy/g	pmy/g	pmy/g
<i>E. coli</i>	<10	10-100	>100
<i>S. aureus</i>	<100	100-1 000	>1 000
kokonaispesäkeluku	< 1 000 000	1 000 000- 10 000 000	> 10 000 000

pmy = pesäkkeitä muodostava yksikkö

4. TULOKSET

Tutkittujen näytteiden tuloksista on tehty taulukot tuoteryhmittäin. Näissä taulukoissa on esitetty näytteiden yksityiskohtaiset mikrobiologiset tulokset sekä aistinvaraiset arviot ja hygieeniset yleisarviot. Taulukot ovat liitteinä 1-7. Seuraavassa on esitetty eri tuoteryhmien tärkeimmät tulokset ja arviointiperusteet.

4.1. Keitetyn riisin laatu

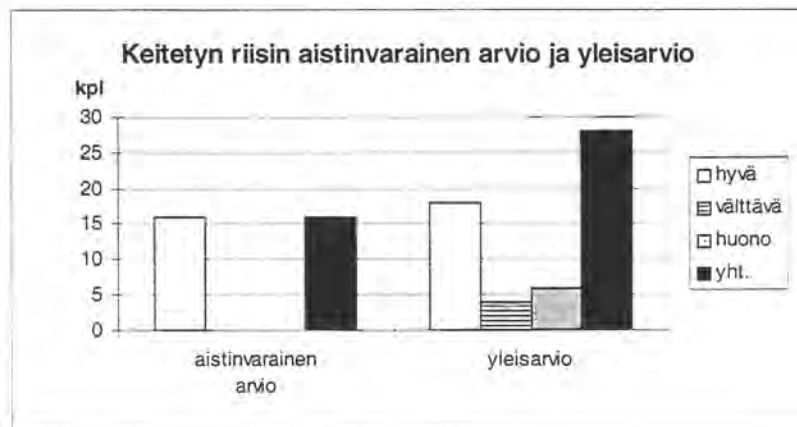
Riisinäytteiden lämpötilat näytteenottotilanteessa vaihtelivat +6,1 - +66,5 °C. Useassa kohteessa riisiä säilytettiin huoneenlämmössä.

Aasialaisten ravintoloiden riisinäytteiden ja vertailunäytteiden mikrobiologinen laatu *B. cereus* -löydösten perusteella on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Aasialaisten ravintoloiden ja vertailuravintoloiden keitetyn riisin mikrobiologinen laatu *B. cereus* -löydösten perusteella.

	Mikrobiologinen laatu			Yht.
	Hyvä kpl (%)	Välttävä kpl (%)	Huono kpl (%)	
Aasialaiset ravintolat	22 (79 %)	2 (7 %)	4 (14 %)	28
Muut ravintolat	21 (87 %)	0 (0 %)	3 (13 %)	24

Keitetyn riisin hygieeninen yleisarvio tehtiin aistinvaraisen arvioinnin ja mikrobiologisen laadun perusteella. Aistinvaraisessa arvioinnissa näytteissä ei todettu huomauttamista. Näin ollen näytteiden yleisarvio perustuu niiden mikrobiologiseen laatuun. Tulokset on esitetty kuvassa 1. Yhdestäkään tutkimuksen kohteena olleesta riisistä tai vertailunäytteestä ei löydetty lämmönkestäviä *Bacillus*-suvun bakteereita.



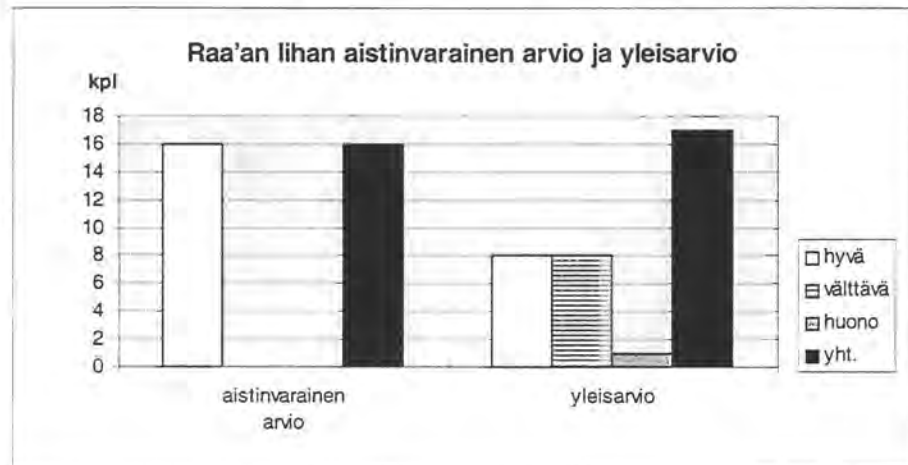
Kuva 1. Keitetystä riisistä otettujen näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.

4.2. Lihan ja lihavalmisteiden laatu

4.2.1. Raaka liha

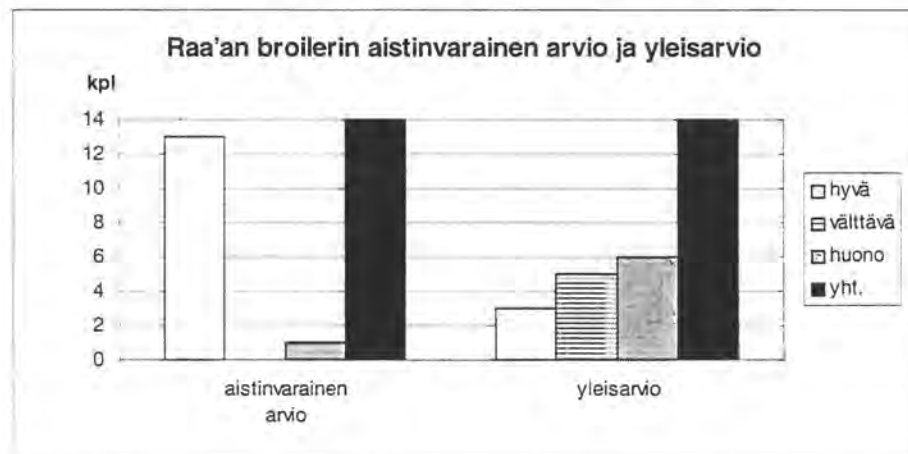
Tuoreiden ja tuoreiden marinoitujen lihojen säilytyslämpötilat olivat näytteenoton yhteydessä mitattuna 0 - +13 °C.

Raa'asta naudan- ja sianlihasta otetut näytteet olivat aistinvaraiselta laadultaan kaikissa tutkituissa 16 tapauksessa hyviä. Aistinvaraisen laadun arviointia on esitetty yksityiskohtaisemmin jäljempänä taulukossa 2. Mikrobiologiselta laadultaan 17 tutkitusta näytteestä yksi oli huono, kahdeksan välttävää ja kahdeksan hyvää. Lihan mikrobiologinen laatu on esitetty taulukossa 3. Yhdestä näytteestä todettiin *Y. enterocolitica* ja yhdestä näytteestä löytyi *E. coli* -bakteereita. Aistinvaraisen arvion ja yleisarvion tulokset on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Raa'asta naudan- tai sianlihasta otettujen näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.

Raa'an broilerin aistinvarainen laatu oli hyvä 13 näytteessä ja huono yhdessä näytteessä. Aistinvaraisen laadun arviointia on esitetty yksityiskohtaisemmin jäljempänä olevassa taulukossa 2. Mikrobiologiselta laadultaan näytteistä kuusi oli huonoa, viisi välttävää ja kolme hyvää. Lihan mikrobiologinen laatu on esitetty taulukossa 3. Kahdeksasta näytteestä todettiin *E. coli* -bakteereita enimmillään 153 000 pmy/g. Yhdestäkään raa'asta broilerista otetusta näytteestä ei löytynyt kampylobakteereita. Raa'asta broilerista otettujen näytteiden aistinvaraiset arviot ja hygieeniset yleisarviot on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Raa'asta broilerista otettujen näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.

4.2.2. Lihasta valmistetut puolivalmisteet

Kahta näytettä lukuun ottamatta lihat oli esikypsennyksen jälkeen jäädytetty. Niitä säilytettiin näytteenoton yhteydessä sekä huoneenlämmössä että kylmäkalusteissa. Kylmäkalusteiden lämpötilat vaihtelivat välillä +6,1 - +14 °C.

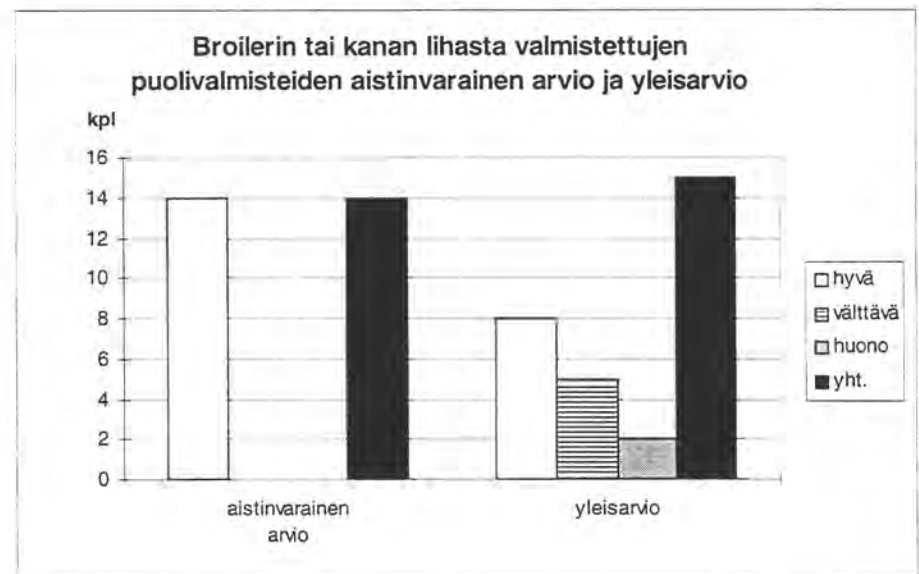
Seitsemästä naudan- tai sianlihasta valmistetusta puolivalmisteesta otetusta näytteestä arvosteltiin aistinvaraisesti hyväksi kolme, yhdessä puolivalmisteessa todettiin aistinvaraisessa arvostelussa virheitä. Kolmea näytettä ei arvioitu aistinvaraisesti. Aistinvaraisen laadun arviointia on esitetty yksityiskohtaisemmin taulukossa 2. Mikrobiologiselta laadultaan puolivalmisteet olivat pääasiassa hyviä, mutta kahden näytteen laatu arvosteltiin välttäväksi korkean ko-

konaispesäkeluvun takia. Lihan mikrobiologinen laatu on esitetty taulukossa 3. Näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Naudan- tai sianlihasta valmistetuista puolivalmisteista otettujen näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.

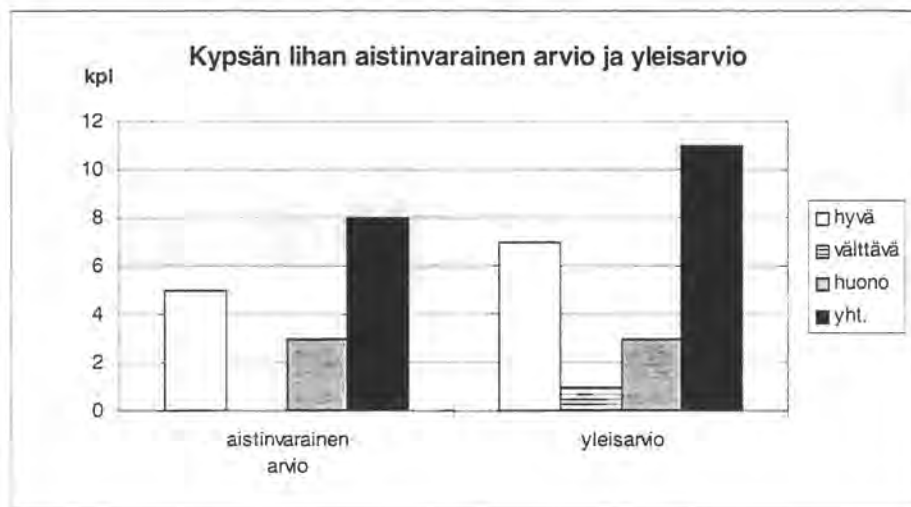
Broilerin- tai kananlihasta valmistetuista puolivalmisteista 14 arvosteltiin aistinvaraisesti hyväksi; yhtä näytettä ei arvosteltu. Aistinvaraisen laadun arviointia on esitetty yksityiskohtaisemmin taulukossa 2. Mikrobiologiselta laadultaan puolivalmisteista hyviä oli kahdeksan, välttäviä viisi ja huonoja kaksi. Lihan mikrobiologinen laatu on esitetty taulukossa 3. Syynä mikrobiologisen laadun heikkenemiseen oli kaikissa seitsemässä tapauksessa korkea kokonaisbakteerien määrä. Kuvassa 5 on esitetty broilerin- tai kananlihasta valmistettujen puolivalmisteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.



Kuva 5. Broilerin- tai kananlihasta valmistetuista puolivalmisteista otettujen näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.

4.2.3. Kypsä liha

Kypsästä lihasta otetut näytteet arvoitettiin aistinvaraisesti hyväksi viidessä tapauksessa ja virheelliseksi kolmessa tapauksessa. Aistinvaraisen laadun arviointia on esitetty yksityiskohtaisemmin taulukossa 2. Kolme näytettä otetuista yhdestätoista arvoitettiin mikrobiologisesti huonoksi korkean kokonaisbakteerimäärän takia. Kokonaisbakteerimäärät olivat korkeimmillaan 28 000 000 pmy/g. Kypsästä lihasta otettujen näytteiden aistinvaraiset arviot ja hygieeninen yleisarvio on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Kypsästä lihasta otettujen näytteiden aistinvarainen arvio ja hygieeninen yleisarvio.

Taulukko 2. Lihatuotteiden aistinvarainen laatu.

	Aistinvarainen laatu		Sanallinen arvostelu
	Hyvä	Virhe	
	kpl (%)	kpl (%)	
Raaka naudan- tai sianliha	16 (100 %)	0	
Raaka broileri	13 (93 %)	1 (7 %)	limainen, pehmeä, mätä
Naudan- ja sianlihasta valmistetut puolivalmisteet	3 (75 %)	1 (25 %)	limainen pinta, mätä, sitkeä
Siipikarjanlihasta valmistetut puolivalmisteet	14 (100 %)	0	
Kypsä liha	5 (63 %)	3 (37 %)	pilaantunut, tunkkainen, pistävä, outo haju, vanha
Yhteensä	51 (91 %)	5 (9 %)	

Taulukko 3. Lihan mikrobiologinen laatu.

	Mikrobiologinen laatu			Yht.
	Hyvä kpl (%)	Välttävä kpl (%)	Huono kpl (%)	
Raaka naudan- ja sianliha	8 (47 %)	8 (47 %)	1 (6 %)	17
Raaka broileri	3 (21 %)	5 (36 %)	6 (43 %)	14
Naudan- ja sianlihasta valmistetut puolivalmisteet	5 (71 %)	2 (29 %)	0	7
Siipikarjanlihasta valmistetut puolivalmisteet	8 (53 %)	5 (33 %)	2 (13)	15
Kypsä liha	8 (73 %)	0	3 (27 %)	11
Yhteensä	32 (50 %)	20 (31 %)	12 (19 %)	64

5. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Yhdysvalloissa ja Ruotsissa käytettävien virallisten normien mukaan *B. cereus* -bakteerien arvellaan aiheuttavan ruokamyrkytyksiä yleensä vasta, kun niiden pitoisuus ylittää 100 000 pmy/g. Viime aikoina on kuitenkin saatu viitteitä siitä, että huomattavasti pienemmätkin bakteerimäärät voivat aiheuttaa oireita, mikäli bakteerikanta on voimakas toksiinien muodostaja. Helsingissä *B. cereus* -pitoisuuden 2000 pmy/g on todettu aiheuttaneen ruokamyrkytyksiä. Tässä tutkimuksessa pitoisuuden 2000 pmy/g ylitti 4 tutkituista 28 riisinäytteestä. Vertailuna olleissa riisinäytteissä tämän pitoisuuden ylitti 2 tutkituista 23 näytteenä.

Riisinäytteissä hygieeniseltä laadultaan huonojen (21 %) ja välttävien (11 %) tulosten määrä oli suuri verrattuna hyvien (68 %) tulosten määrään. Selvityksen kohteena olleissa aasialaisissa ravintoloissa keitettyä riisiä säilytettiin useissa tapauksissa huoneenlämmössä. Riisiä oli säilytetty tavallisesti 1-2 vuorokautta, mutta joissain kohteissa jopa 3 vuorokautta.

Saatujen tulosten mukaan keitetty riisi muodostaa puutteellisesti käsiteltynä *B. cereus* -bakteerien lisääntymisen takia ruokamyrkytysriskin. Samana vuonna otettujen valvontanäytteiden tutkimus osoittaa lisäksi sen, että riski ei kohdistu ainoastaan aasialaisiin ravintoloihin, vaan keitetyn riisin käsittelyyn tulee ylipäätään ravintoloissa kiinnittää erityistä huomiota. Terveystarkastajat ovat neuvoneet toiminnanharjoittajia keittämään pienempien riisierien keittämisessä, nopeassa jäähdyttämisessä, kylmäsäilytyksessä sekä tuotteiden riittävässä uudelleen kuumentamisessa.

Kampylobakteereita määritettiin tässä selvityksessä ainoastaan broilerinäytteistä. Patogeenistä *C. jejuni* -bakteeria ei todettu yhdestäkään näytteestä. Kyseistä bakteeria esiintyy muiden selvitysten mukaan kuitenkin salmonellan ohella muutamassa prosentissa siipikarjanlihasta, joten riski on otettava huomioon lihan käsittelyssä.

Elintarvikeviraston vuonna 1993 tekemän tutkimuksen mukaan *Y. enterocolitica* -bakteeria esiintyi raa'assa sianlihassa 1,7 %:ssa näytteistä. *Y. enterocolitica* -infektioiden määrä on jatkuvasti lisääntynyt Suomessa. Tässä tutkimuksessa yhdessä sianlihanäytteessä todettiin *Y. enterocolitica* -bakteereita. Raakojen lihojen säilytyslämpötilat olivat yleensä ravintoloissa riittävän alhaiset neljää poikkeusta lukuun ottamatta. Sianliha ei välttämättä suoraan toimi välittäjänä *Y. enterocolitica* -infektioissa, vaan on mahdollista, että sen virheellinen käsittely lisää muiden käsiteltävien tuotteiden ristikontaminaatoriskiä.

E. coli -bakteereita todettiin peräti 9 raakalihanäytteessä (29 %), joista 8 oli broilerinäytettä. Suurimmassa osassa löydöksistä (67 %) pitoisuudet olivat alhaisia, alle 500 pmy/g, mutta pahimmassa tapauksessa *E. coli* -bakteereiden määrä oli 153 000 pmy/g. Puolivalmisteissa *E. coli* -bakteereita ei tutkimuksissa todettu, vaan ne olivat todennäköisesti tuhoutuneet kuumennuskäsittelyssä.

Selvitys osoitti, että salmonellojen suhteen raakaa naudan- ja sianlihaa sekä broilerinlihaa voitiin pitää turvallisena, koska yhdestäkään tutkitusta raakalihanäytteestä ei salmonellaa todettu.

Kaikkiaan näytteitä tutkittiin 92, jotka haettiin 52 aasialaisesta ravintolasta. Ravintoloissa, joissa tutkimustulokset arvioitiin huonoiksi tai välttäviksi, käytiin läpi tuotteiden oikeita valmistusmenetelmiä, jäähdytys- ja säilytysolosuhteita sekä hygieenisia toimintatapoja keittiössä. Huonojen tulosten takia yhdestätoista eri ravintolasta otettiin 18 uusintänäytettä. Uusintänäytteistä 15 oli laadultaan hyviä ja kolme näytettä huonoja. Huonojen tulosten johdosta terveystarkastajat ovat ryhtyneet jatkotoimenpiteisiin.

Saatujen tulosten perusteella useissa aasialaisissa ravintoloissa henkilöstön hygieniakäyttäytymiseen sekä tuotteiden oikeaan käsittelyyn on kiinnitettävä nykyistä enemmän huomiota. Terveystarkastajat tulevat valvontakäynneillään antamaan ohjeita näissä asioissa. Lisäksi tuotteiden laatua tullaan tarkastamaan valvontanäyttein.

KIRJALLISUUS

1. Eley AR. Toxic bacterial food poisoning. Kirjassa Microbial Food Poisoning. Toim. AR Eley. 2. painos. Chapman & Hall, London 1996.
2. Hayes PR. Food Microbiology and Hygiene. 2. painos. Chapman & Hall, London 1995.
3. Kramer JM, Gilbert RJ. Bacillus cereus and other Bacillus species. Kirjassa Foodborne Bacterial Pathogens. 1. painos. Marcel Dekker Inc., New York 1989.
4. Niemi V-M, Rahkio M, Siitonen A. Ruokamyrkytykset Miksi sairastumme - miten suojaudumme. 1. painos. Art House Oy 1998.

NÄYTE	KÄSITTELY	VALMISTUS- AJANKOHTA	AISTIN- ARVIO	pH	KOKONAIS- PESÄKELUKU pmy/g	<i>B. cereus</i> pmy/g	HEMOLYTTISET BAKTEERIT pmy/g	YLEISARVIO	TUOTE/ °C	KALUSTE/ °C
1	riisi, keitetty	7.7.1999		6,1		4500	<100	huono	6,6	5
2	riisi, keitetty	7.7.1999		6,8		<100	<100	hyvä	6,1	5
3	riisi, keitetty	7.7.1999		6,6		<100	700	hyvä		8
4	riisi, keitetty	11.7.1999		4,0		<100	<100	hyvä		
5	riisi, keitetty	12.7.1999		6,2		<100	<100	hyvä		
6	riisi, keitetty	11.7.1999		6,2		100	<100	hyvä	22,4	hl
7	riisi, keitetty	11.7.1999		6,5		17000	<100	huono	25,6	hl
8	riisi, keitetty	12.7.1999		6,3		<100	<100	hyvä		
9	riisi, keitetty	13.7.1999		6,2		<100	<100	hyvä		
10	riisi, keitetty			6,4		<100	<100	hyvä		
11	riisi, keitetty	20.7.1999	hyvä	6,1	120000	500	100	välttävä	31	hl
12	riisi, keitetty	21.7.1999	hyvä	6,6	54000	<1000	<100	hyvä	66,5	
13	riisi, keitetty	21.7.1999	hyvä	6,7	230000	<100	<100	hyvä	8	6,6
14	riisi, keitetty	23.7.1999	hyvä	6,3	8200	<100	<100	hyvä	7,6	
15	riisi, keitetty	26.7.1999	hyvä	6,2	3000	<100	<100	hyvä		
16	riisi, keitetty	27.7.1999	hyvä	6,4	<1000	<100	<100	hyvä		
17	riisi, keitetty	26.7.1999	hyvä	6,6	340000	650	3600	välttävä	50	
18	riisi, keitetty	27.7.1999	hyvä	6,1	1200000	<100	<100	tyydyttävä	57	
19	riisi, keitetty	2.8.1999	hyvä	6,6	25000	2400	6800	huono	13,7	13,2
20	riisi, keitetty	3.8.1999	hyvä	6,0	59000	3200	2000	huono		hl
21	riisi, keitetty		hyvä	6,2	<1000	<100	<100	hyvä		
22	riisi, keitetty	5.8.1999	hyvä	6,4	2500000	<100	<100	huono	13,6	hl
23	riisi, keitetty	9.8.1999	hyvä	6,2	2000	<100	<100	hyvä		
24	riisi, keitetty		hyvä	6,6	320000	<100	<100	hyvä		
25	riisi, keitetty	16.8.1999	hyvä	6,4	830000	<100	<100	heikentyneet	23	hl
26	riisi, keitetty	22.8.1999	hyvä	6,4	23000000	<100	<100	huono		7,5
27	riisi, keitetty	21.8.1999	hyvä	6,3	<1000	<100	<100	hyvä		-19,4
28	riisi, keitetty	31.8.1999	hyvä	6,0	3500	<100	<100	hyvä		

hl = tuote ollut huoneenlämmössä

NÄYTE	KÄSITTELY	VALMISTUS- PÄIVÄ	VIIMEINEN KÄYTTÖPÄIVÄ	AISTIN- ARVIO	KOKONAIS- PESÄKELUKU pmy/g	<i>E. coli</i> pmy/g	SALMO- NELLA	<i>Y. enterocolitica</i>	pH	YLEISARVIO	TUOTE/ °C	KALUSTE/ °C
1 häräniha, raaka				hyvä	2400000	<10	negat.			hyvä	0,6	5,7
2 naudaniha, raaka	marinoitu	10.8.1999		hyvä	75000	<10	negat.			hyvä		8
3 naudaniha, raaka	marinoitu	9.8.1999		hyvä	10000	<10	negat.			hyvä		
4 naudaniha, raaka	marinoitu	11.8.1999		hyvä	35000000	<10	negat.			välttävä		3,5
5 naudaniha, raaka	suikaloitu			hyvä	10000000	<10	negat.			välttävä		
6 naudaniha, raaka	suikaloitu			hyvä	110000000	<100	negat.		5,2	huono		13
7 naudaniha, raaka	suikaloitu			hyvä	16000000	<10	negat.			välttävä		
8 naudaniha, raaka	suikaloitu	16.8.1999		hyvä	1400000	140	negat.			tyytyttävä		
9 naudaniha, raaka	maustettu	2.9.1999		hyvä	16000000	<10	negat.			välttävä		2
10 sianliha, raaka				hyvä	50000	<10	negat.	negat.		hyvä	8,6	
11 sianliha, raaka				hyvä	50000	<10	negat.	negat.		hyvä	8,6	
12 sianliha, raaka	suikaloitu				35000	<10	negat.	negat.		hyvä		10,1
13 sianliha, raaka	marinoitu	28.7.1999	15.8.1999	hyvä	680000	<10	negat.	negat.		hyvä		4
14 sianliha, raaka	jauhottettu			hyvä	11000000	<10	negat.	negat.		välttävä		9,8
15 sianliha, raaka	marinoitu			hyvä	22000000	<10	negat.	negat.		välttävä	4,2	4
16 sianliha, raaka				hyvä	15000000	<10		posit.		välttävä	5,2	7,4
17 sianliha, raaka	suikaloitu			hyvä	740000	<10	negat.	negat.		hyvä	0,2	

NÄYTE	KÄSITTELY	VALMISTUS- PÄIVÄ	VIIMEINEN KÄYTTÖP.	AISTIN- ARVIO	KOKONAIS- PESÄKELUKU pmy/g	LÄMPÖK. KOLIM. pmy/g	E.coli pmy/g	SALMO- NELLA	C. jejuni	YLEISARVIO	TUOTE/ °C	KALUSTE/ °C
1 broileri, raaka	mausteettu	30.6.1999		hyvä	<1000000	<100		negat.	negat.	hyvä		
2 broileri, raaka	marinoitu			hyvä	100000000		55	negat.	negat.	huono	10,7	
3 broileri, raaka	pilkottu	25.7.1999		hyvä	170000000		<10	negat.	negat.	huono		2,3
4 broileri, raaka	marinoitu	28.7.1999	26.2.2000	hyvä	20000		29	negat.	negat.	tyydyttävä		4
5 broileri, raaka				hyvä	1800000		30	negat.	negat.	tyydyttävä	-1,4	0,4
6 broileri, raaka	suikaloitu	3.8.1999		hyvä	65000000		1100	negat.	negat.	huono		13
7 broileri, raaka	marinoitu	10.8.1999		hyvä	3800000		<10	negat.	negat.	tyydyttävä		
8 broileri, raaka	marinoitu	9.8.1999		hyvä	38000		<10	negat.	negat.	hyvä		6,1
9 broileri, raaka	marinoitu	10.8.1999		hyvä	5100000		6900	negat.	negat.	huono		
10 broileri, raaka	marinoitu	10.8.1999		hyvä	1500000		100	negat.	negat.	tyydyttävä		3,3
11 broileri, raaka				hyvä	350000		400	negat.	negat.	tyydyttävä	3,6	5,7
12 broileri, raaka	mausteettu	2.9.1999		hyvä	62000000		<10	negat.	negat.	huono		
13 broileri, raaka	marinoitu			hyvä	1500000	<100		negat.	negat.	hyvä		0
14 broileri, raaka	mausteettu	20.9.1999		huono	250000000		153000	negat.	negat.	huono		5,9

NÄYTE	KÄSITTELY	VALMISTUS- AJANKOHTA	AISTIN- ARVIO	pH	KOKONAIS- PESÄKELUKU pmy/g	E. coli pmy/g	SALMO- SALMONELLA	S. aureus pmy/c	YLEISARVIO	TUOTE/ °C	KALUSTE/ °C
1	häräliha marinoitu			6,0	3500000	<10		UU	tydyttävä		
2	naudanliha paistettu	27.7.1999		7,1	<10000	<10		<100	hyvä		9,1
3	naudanliha paistettu	9.8.1999	virhe	8,5	150000	<10		<100	heikentynyt		hl
4	naudanliha ruskistettu	13.9.1999	hyvä		7900000	<10	negat.		tydyttävä	16,2	5,3
5	sianliha paistettu	27.7.1999		7,2	10000	<10		<100	hyvä		9,1
6	sianliha friteerattu		hyvä	6,4	68000	<10		<100	hyvä		
7	sianliha friteerattu	7.8.1999	hyvä	6,1	10000	<10		<100	hyvä		6,1

hl = tuote ollut huoneenlämmössä

NÄYTE	KÄSITTELY	VALMISTUS- AJANKOHTA	VIIMEINEN KÄYTTÖPÄIVÄ	AISTIN- ARVIO	pH	KOKONAIS- PESÄKELUKU pmy/g	LÄMPÖK. KOLIM. pmy/g	<i>E. coli</i> pmy/g	SALMO- NELLA	<i>C. jejuni</i>	<i>S. aureus</i> pmy/g	YLEISARVIO	TUOTE/ °C	KALUSTE/ °C
1 broileri	marinoitu	26.7.1999		hyvä	6,9	1300000		<10			<100	tydyttävä		6,5
2 broileri	keitetty	27.7.1999			6,8	18000000		<10			<100	huono		
3 broileri	friteerattu	3.8.1999		hyvä	5,4	340000		<10				hyvä		hl
4 broileri	paistettu	9.8.1999		hyvä	6,7	3500000		<10			<100	tydyttävä		hl
5 broileri	kypsennetty	10.8.1999	19.4.2000	hyvä	6,2	1100000		<10			<100	tydyttävä		6,1
6 broileri	keitetty	17.8.1999		hyvä	6,6							hyvä	80	
7 broileri	kevyesti paistettu	13.9.1999		hyvä		10000		<10	negat.			hyvä	16,2	
8 broilerin siipi	medium kypsä	17.6.1999		hyvä		130000000	<100		negat.	negat.		huono		14
9 broilerin siipi	medium kypsä	5.8.1999		hyvä	7,0	4500000		<10			<100	tydyttävä		6,5
10 kana	friteerattu	26.7.1999		hyvä	6,3	52000		<10			<100	hyvä		hl
11 kana	kypsennetty	1.8.1999		hyvä	6,4	6800000		<10			<100	välttävä	13,7	13,2
12 kana	keitetty			hyvä	6,4	250000		<10			<100	hyvä		
13 kana	esikypsennetty	19.8.1999		hyvä	6,4	200000						hyvä	12,6	
14 kanan liha	friteerattu	21.7.1999		hyvä	6,9							hyvä	71,8	
15 kanan liha	paistettu	26.7.1999		hyvä	6,1	71000		<10			<100	hyvä		10

hl = tuote ollut huoneenlämmössä

Kypsän lihan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu Helsingin aasialaisissa ravintoloissa

LIITE 6

NÄYTE	KÄSITTELY	VALMISTUS- AJANKOHTA	AISTINARVIO	pH	KOKONAIS- PESÄKELUKU pmy/g	HIIVAT pmy/g	HOMEET g	YLEISARVIO	TUOTE/ °C	KALUSTE/ °C
1 broileri	kypsä	8.7.1999		6,3	1000	<1000	ei kasvua	hyvä		
2 broileri	kypsä	11.7.1999	virhe	7,1	380000			heikentynyt		5,4
3 broileri	kypsä	14.7.1999	hyvä	6,5	28000000			huono	11,2	13,5
4 broileri	kypsä	15.9.1999	hyvä	6,9	<1000			hyvä		hl
5 broileri	kypsä	28.9.1999	hyvä	6,1	<1000			hyvä		2
6 kana	kypsä	5.7.1999	hyvä	6,3	<1000			hyvä		
7 kana	kypsä		virhe	6,2	25000000			huono		-1,7
8 naudaniha	kypsä	14.7.1999	virhe	7,0	>25000000			huono		13,6
9 porsaanliha	kypsä			7,1	1000			hyvä		hl
10 porsaanliha	kypsä	7.9.1999		7,5	300000			hyvä		7,3
11 sianliha	kypsä	15.7.1999	hyvä	6,0	700000			hyvä	21	13,6

hl = tuote ollut huoneenlämmössä

NÄYTE	KÄSITTELY	KEITTO- AJANKOHTA	AISTINARVIO	pH	KOKONAI- PESÄKELUKU pmy/g	<i>B. cereus</i> pmy/g	HEMOLYTTISET BAKTEERIT pmy/g	YLEISARVIO
1	riisi, keitetty	19.1.1999		7,5	<1000	<100		hyvä
2	riisi, keitetty	16.2.1999		6,4	<1000	<100		hyvä
3	riisi, keitetty	7.3.1999	hyvä	6,1	7300	<100		hyvä
4	riisi, keitetty	12.4.1999		6,5	1000	<100		hyvä
5	riisi, keitetty	22.4.1999	hyvä	6,4	2000	<100		hyvä
6	riisi, keitetty	16.6.1999	hyvä	6,5	130000	<100		hyvä
7	riisi, keitetty	6.7.1999		6,0	<1000	<100	<100	hyvä
8	riisi, keitetty	13.7.1999		6,6	<1000	<100		hyvä
9	riisi, keitetty	15.7.1999	hyvä	6,6	1000	<100		hyvä
10	riisi, keitetty	15.7.1999	hyvä	6,2	18000	<100		hyvä
11	riisi, keitetty	23.7.1999	hyvä	6,3	8200	<100	<100	hyvä
12	riisi, keitetty	28.7.1999	hyvä	6,3	<1000	<100	<100	hyvä
13	riisi, keitetty	10.8.1999		6,4	<1000	<100	<100	hyvä
14	riisi, keitetty	30.8.1999	hyvä	5,8	58000000	<100	<100	huono
15	riisi, keitetty	2.9.1999	hyvä	6,4				hyvä
16	riisi, keitetty	1.9.1999		6,0	>58000000	>100000	<100	huono
17	riisi, keitetty	12.9.1999		6,4	<1000	<100	<100	hyvä
18	riisi, keitetty	15.9.1999	hyvä	5,8	<1000	<100	<100	hyvä
19	riisi, keitetty	18.9.1999	hyvä	6,0	4500	<100	<100	hyvä
20	riisi, keitetty	11.10.1999	hyvä	6,6	97000	6000		huono
21	riisi, keitetty	19.10.1999	hyvä	6,2	2500000	<100		huono
RUOKAMYRKYTYSEPÄILYT								
22	riisi, keitetty							
23	riisi, keitetty	24.9.1999		6,3	20000	<100	<100	hyvä
VALITUSNÄYTE								
24	riisi, keitetty		hyvä	6,3	2000	<100		hyvä

KUVAILEHTI/ PRESENTATIONSBLAD/ DOCUMENTATION PAGE

Tekijä(t)/Författare/Author(s)

Tiina Paavola, Hannele Huotari, Antti Pönkä, Seija Kalso

Nimike/Publikation/Title of publication

*Riisin ja lihan hygieeninen laatu Helsingin aasialaisissa ravintoloissa
Den hygieniska kvaliteten på ris och kött i asiatiska restauranger i Helsingfors*

Julkaisija/Utgivare/Published by

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

Julkaisuaika/Utgivningsår/Publication year

2000

Sivumäärä/Sidantal/Pages

13

Liitteet/Bilagor/Appendices

7

Sarjan nimike/Seriens namn/Series (key title)

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

Numero/Nummer/No.

3/2000

ISSN

1235-9718

ISBN

951-718-437-9

Kieli/Språk/Language

Koko teos/Hela verket/The work in full

fin

Yhteenveto/Sammandrag/Summary

fin, swe

Taulukot/Tabeller/Tables

fin

Kuvatestit/Bildtexter/Captions

fin

Avainsanat/Nyckelord/Keywords

*keitetty riisi, raaka ja kypsennetty liha, hygieeninen laatu, aasialainen ravintola
kokt ris, rått kött, genomstekt/-kokt kött, hygienisk kvalitet, asiatisk restaurang*

Lisätietoja/Närmare upplysningar/Further information

*Antti Pönkä, puh./tfn/Tel. +358-9-7312 2710, e-mail antti.ponka@ymk.hel.fi**Seija Kalso, puh./tfn/Tel. +358-9-7312 2630, +358 50 592 5625,**e-mail seija.kalso@ymk.hel.fi**Tiina Paavola, puh./tfn/Tel. +358-9-7312 2698, e-mail tiina.paavola@ymk.hel.fi**Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Helsinginkatu 24, 00530 Helsinki*

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1998

1. **Pakkala T, Tiainen J, Pitkänen M.** Helsingin lintuatlas. Pesimälinnusto 1996 - 97
2. **Vuori T (toim.)** Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 1998
3. **Mikkola-Roos M, Oesch T.** Viikki-Vanhankaupunginlahti. Ekologinen tila, kunnostus- ja hoitosuunnitelma
4. **Pesonen L (toim.)** Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1997
5. **Pönkä A, Saari S, Hämäläinen M-R, Janatuinen P, Mattila K, Holopainen M.** Kaupunkilaisten näkemys ympäristöterveydenhuollon merkityksestä ja järjestämisestä Helsingissä
6. **Ruth O.** Mätäjoki - nimeään parempi. Kaupunkipuron virtaama, aineskuljetus ja veden laatu sekä valuma-alueen virkistyskäyttö
7. **Ketola T.** Veden laatu ja ainekuljetus Mellunkylänpurossa. Itä-Helsingissä
8. **Levonen L, Kurtto A, Seimola T.** Helsinkiläisten Harakka
9. **Partanen T, Ahonen S, Aminoff I, Haglund B, Jämsen P, Siltanen I, Weber T, Pönkä A.** Päiväkoti-ikäisten lasten ravinnonsaanti päiväkodissa ja kotona
10. **Pyy V, Lyly O.** PCB elementtitalojen saumaussmassoissa ja pihojen maaperässä
11. **Viljanen M, Kettunen A-V, Makkonen M, Kangas R, Järnefelt P.** Rakenneratkaisut ja sisäilman laatu. 1990-luvun asuinkerrostalotutkimus
12. **Pellikka K, Viljamaa H.** Eläinplankton Helsingin merialueella 1969 - 1996
13. **Pönkä A, Pitkälä A, Aminoff I, Kalso S.** Jauhelihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä
14. **Kuhmonen A, Aminoff I, Pitkälä A, Raussi V, Niiranen M.** Silakkajalosteet Helsingin Silakkamarkkinoilla 1986 - 1997
15. **Pyrylä R.** Saastuneen maa-alueen kunnostuskustannukset
16. **Koskimies P.** Östersundomin lintuvesien linnusto ja suojele
17. **Koskimies P.** Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1999

1. **Pönkä A, Pitkälä A, Kalso S, Niiranen M.** Savusilakan ja savusiian mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu Helsingissä vuosina 1995 - 1998
2. **Lyly O.** Sisäilman VOC-arvot. Ehdotus sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden viitearvoiksi
3. **Korpinen P, Silfverberg K.** The State of the Environment in Helsinki. Summary Report
4. **Haapanen E.** Menneisyyden Helsingin eläimet. Pääkaupungin nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet arkistolähteissä vuosina 1850 - 1980
5. **Lehtimäki M.** Internet osallistumisen välineenä. Helsingin paikallisagenda 21-prosessin Internet-osallistumisen analyysi
6. **Jalonen P (toim.)** Helsingin kaupungin ympäristöohjelma 1999 - 2002
7. **Jalonen P (red.)** Helsingfors stads miljöprogram 1999 - 2002
8. **Pietilä H.** Helsingin eläinatlasi. Nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet
9. **Piilo T.** Pohjaveden pilaantumiskäsit Helsingissä. Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueet
10. **Ranta E-L.** Helsingin viljelyspalsta-alueiden raskasmetallipitoisuudet
11. **Niiranen J.** Sisäilman laatu ja asukkaiden oireet nuorissa asunnoissa
12. **Pönkä A, Lindström P-C, Pitkälä A, Kalso S, Rantti P, Tarkkonen T.** Pintahygieniatutkimusmenetelmien soveltuvuus elintarvikehuoneistojen seurantaan
13. **Suominen P, Rantti P, Blomqvist R, Aronen K, Pitkälä A, Pönkä A.** Helsingin tarjoilukioskeissa ja katukeittiöissä tarjoiltavien ruokien mikrobiologinen laatu sekä hygieeniset olosuhteet vuonna 1998
14. **Tikkanen P, Savola T, Pönkä A.** Biogeeniset amiinit tonnikalassa ja soijakastikkeissa
15. **Salla A.** Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet Helsingissä. Eräiden alkuaineiden ja orgaanisten yhdisteryhmien luontaisten ja ilmaperäisten pitoisuuksien summat Helsingin maaperän pintakerroksissa

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2000

1. **Kemikaalionnettomuustyöryhmä.** Vaarallisten aineiden onnettomuuksiin varautuminen
2. **Hiltunen K.** Sisäilman ammoniakki suomalaisissa asunnoissa
3. **Paavola T, Huotari H, Pönkä A, Kalso S.** Riisin ja lihan hygieeninen laatu Helsingin aasialaisissa ravintoloissa