



Jauhelihan ja marinoidun lihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä

Pirkko Hokkanen, Riikka Åberg ja Eeva Klemettilä-Kirjavainen

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2010

Pirkko Hokkanen, Riikka Åberg ja Eeva Klemettilä-Kirjavainen

Jauhelihan ja marinoidun lihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2010

Kannen kuva: © Helsingin kaupungin ympäristökeskus / Virpi Peltola

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-223-834-4
ISBN (PDF) 978-952-223-835-1

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2010

Sisällysluettelo

Yhteenveto	2
Sammandrag	4
1 Johdanto.....	6
2 Aineisto ja menetelmät.....	6
2.1 Aineisto	6
2.2 Menetelmät	7
3 Tulokset.....	10
3.1 Jauhelihan mikrobiologinen laatu.....	10
3.2 Jauhelihan mikrobiologisen laadun vertailu valmistuspaikan mukaan	10
3.2.1 Sekajauhelihan mikrobiologinen laatu valmistuspaikan mukaan.....	11
3.2.2 Naudanjauhelihan mikrobiologinen laatu valmistuspaikan mukaan ..	12
3.3 Pakatun jauhelihan mikrobiologisen laadun vertailu pakkaajan mukaan ..	12
3.4 Siipikarjanjauhelihan mikrobiologinen laatu	13
3.5 Marinoidun lihan mikrobiologinen laatu.....	13
3.6. Aistinvarainen laatu.....	14
3.7 Uusintanäytteiden otto	14
3.8. Säilytyslämpötila	14
3.9 Rasvapitoisuus.....	15
4 Pohdinta	17
5 Lähdeluettelo	19

Yhteenveto

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa tutkittiin vuosina 2007 ja 2009 elintarvikemyymälöissä myytävän jauhelihan, siipikarjanjauhelihan ja marinoidun lihan laatua. Kaikkiaan tutkittiin 283 näytettä, joista 86 oli sekajauhelihaa (nautasika tai sika-nauta), 102 naudanjauhelihaa, 35 siipikarjan jauhelihaa ja 60 marinoitua lihaa.

Palvelumyynnissä olleet tuotteet tutkittiin näytteenottopäivänä ja pakatut tuotteet viimeisenä käyttöpäivänä tai päivämäärän osuessa viikonloppuun, tutkimukset tehtiin perjantaina.

Jauhelihoista 72 (38 %) oli jauhettu myymälässä ja 116 (62 %) oli teollisuuslaitoksissa jauhettua. Kaikki siipikarjanjauhelihat olivat teollisuuden valmistamia ja pakkaamia.

Lihoista 14 (23 %) oli marinoitu myymälässä ja 46 (77 %) teollisuuslaitoksissa. Marinoiduista lihoista 42 oli teollisuuslaitoksessa pakattua, 7 myymälässä pakattua ja 11 oli irtomyynnissä.

Helsingissä myytävä jauheliha osoittautui hygieeniseltä laadultaan huonommaksi kuin vuonna 2002 tehdyssä vastaavassa suppeammassa tutkimuksessa on todettu. Hygieenisen laadun perusteella 68 % jauhelihanäytteistä luokiteltiin hyvälaatuisiksi, 21 % välttäviksi ja 11 % huonoiksi. Vuonna 2002 tutkituista 120 jauhelihanäytteestä oli 75 % hyvälaatuisia, 22 % välttäviä ja huonoja oli vain 3 %.

Huono tai välttävä tulos johtui useimmiten korkeasta kokonaispesäkeluvusta. *Salmonella*-suvun tai *Staphylococcus aureus* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään tutkitusta jauhelihanäytteestä. Kaikista tutkituista jauhelihanäytteistä (188) 3 % todettiin hygieeniseltä laadultaan välttäväksi ja 2 % huonoksi ulosteperäisten *E. coli* -bakteerien löydösten takia. Kahdessa huonoksi todetussa jauhelihassa todettiin suolistotulehduksia aiheuttavia *E.coli* O157 (EHEC) -bakteereja. EHEC saattaa aiheuttaa sairastumisia erityisesti, jos lihaa syödään raakana.

Kun tarkastelee vuosien 2007 ja 2009 näytteiksi otettujen jauhelihojen laatua kaikkien näytteiden perusteella, ei teollisuuden ja myymälän valmistaman jauhelihan laatu poikkea toisistaan merkittävästi. Teollisuuden valmistamista jauhelihoista (n=116) 70 % oli laadultaan hyviä, kun vastaavasti myymälässä valmistetuista jauhelihoista (n=72) 65 % oli laadultaan hyviä. Teollisuuden valmistamista jauhelihoista kuitenkin 15 % näytteistä oli laadultaan huonoja, kun myymälässä valmistetuista huonoja oli ainoastaan 3 %. Teollisuuden valmistaman jauhelihan myymälöitä huonommat tulokset saattavat johtua jauhelihalle asetetusta liian pitkästä myyntiajasta tai kylmäketjun katkeamisesta jossakin toimitusketjun vaiheessa.

Myymälässä valmistetun jauhelihan laadussa ei ollut merkittävää eroa vuosina 2007 ja 2009 otettujen näytteiden välillä. Teollisesti jauhettun lihan laatu oli vuonna 2007 selvästi huonompi kuin vuonna 2009, mikä saattaa johtua näytteenoton ajankohdasta. Vuonna 2007 näytteet otettiin kesällä ja vuonna 2009 talvella. Kesällä kylmäketjun jatkuva ylläpitäminen eri vaiheissa on haasteellisempaa. Vuonna 2007 teollisuuden valmistamista jauhelihoista (n=66) 20 % näytteistä oli mikrobiologiselta laadultaan huonoja, kun vastaavasti vuonna 2009 huonoja näytteitä oli vain 10 % (n=50).

Sekajauheliha osoittautui laadultaan kaikkien näytteiden osalta hieman naudanjauhelihaa paremmaksi. Kaikista tutkituista sekajauhelihanäytteistä (n=86) osoittautui 72 % hyvälaatuisiksi, 20 % välttäviksi ja 8 % huonoiksi. Vastaavasti tutkituista naudanjauhelihoista (n=102) laadultaan hyviä oli 65 %, välttäviä 22 % ja huonoja 13 %.

Rasvapitoisuus tutkittiin 171 jauhelihanäytteestä. Pakattujen jauhelihojen rasvapitoisuus poikkesi ilmoitetusta pitoisuudesta yhteensä 13 näytteessä. Vuonna 2007 rasvapitoisuus vaihteli välillä 1,4–23,9 ja vuonna 2009 välillä 1,4–25,5. Jauhelihojen rasvapitoisuuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuonna 2002 tehtyyn selvitykseen verrattuna.

Siipikarjan jauhelihanäytteistä hygieeniseltä laadultaan hyviä oli 69 % ja välttäviä 31 %. Laadultaan huonoksi ei todettu yhtään näytettä. *Salmonella*-suvun tai *Campylobacter jejuni/coli* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään tutkitusta siipikarjanjauhelihanäytteestä.

Hygieenisen laadun perusteella 75 % marinoiduista lihanäytteistä luokiteltiin hyvänlaatuisiksi, 13 % välttäviksi ja 12 % huonoksi. Marinoitujen lihojen hygieeninen laatuun ei vaikuttanut valmistuspaikka. Myymälässä marinoiduista lihoista hygieeniseltä laadultaan hyviä ja välttäviä oli 85 % ja vastaava luku teollisuudessa marinoiduista lihoista oli 89 %. *Salmonella*-suvun, *Bacillus cereus* - tai *Staphylococcus aureus* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään tutkitusta marinoidusta lihanäytteestä. Kolme näytteistä oli laadultaan huonoja *Yersinia enterocolitica* -bakteerilöydöksen vuoksi.

Vuonna 2007 lihojen myyntikalusteen lämpötila sai olla enintään 7 astetta. Pakkaamattoman jauhelihan myyntikalusteiden lämpötilat ylittivät sallitun 7 astetta 4 %:ssa ja pakattujen jauhelihojen 3 %:ssa. Vuonna 2009 voimaan tulleen maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (28/2009) eräiden elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta mukaan jauhelihan myyntikalusteen lämpötila tulee olla alle 4 astetta ja muun lihan alle 6 astetta. Vuonna 2009 pakkaamattomien jauhelihojen myyntikalusteiden lämpötilat ylittivät sallitun 4 astetta 29 %:ssa ja pakattujen jauhelihojen 25 %:ssa. Lainsäädännön kiristyneet lämpötilavaatimukset eivät siten vielä toteutuneet merkittävässä osassa myymälöistä.

Sammandrag

Vid Helsingfors stads miljöcentral undersöktes åren 2007 och 2009 kvaliteten på malet kött, malet kött av fjäderfä och marinerat kött, vilka säljs i livsmedelsbutiker. Allt som allt undersöktes 283 prov, varav 86 prov var blandfärs (nöt-gris eller gris-nöt), 102 nötfärs, 35 malet fjäderfäkött och 60 marinerat kött.

Produkterna som såldes i betjäningförsäljning undersöktes på provtagningsdagen och förpackade produkter den sista förbrukningsdagen. Om detta datum inföll under ett veckoslut analyserades proverna på fredagen.

Av det malda köttet hade 72 prov (38 %) malts i butiken och 116 prov (62 %) i industrianläggningar. Allt malet fjäderfäkött var industriellt tillverkat och förpackat.

Av köttet hade 14 prov (23 %) marinerats i butiken och 46 prov (77 %) i industrianläggningar. Av det marinerade köttet hade 42 prov förpackats i en industrianläggning, 7 i butiken och 11 prover såldes i betjäningförsäljning.

Det malda köttet som såldes i Helsingfors visade sig vara av en sämre hygienisk kvalitet än vad som konstaterades i en motsvarande, mindre undersökning, år 2002. Utifrån den hygieniska kvaliteten klassificerades 68 % av proverna av malet kött vara av god kvalitet, 21 % av nöjaktig och 11 % av dålig kvalitet. Av de 120 proverna av malet kött som undersöktes år 2002 var 75 % av god kvalitet, 22 % av nöjaktig och endast 3 % av dålig kvalitet.

De dåliga eller nöjaktiga provresultaten berodde nästan undantagslöst på att den totala bakterieräkningen var hög. Bakterier av släktet *Salmonella* eller *Staphylococcus aureus* -bakterier hittades inte i något av de undersökta proven av malet kött. Av alla undersökta prov av malet kött (188) konstaterades 3 % vara av nöjaktig hygienisk kvalitet och 2 % av dålig hygienisk kvalitet på grund av förekomsten av *E.coli* -bakterier, som har sitt ursprung i avföring. I två prov av malet kött som konstaterades vara dåliga hittades *E.coli* O157 (EHEC) -bakterier som orsakar tarminfektioner. EHEC kan orsaka insjuknande speciellt om köttet äts rått.

Då man granskar kvaliteten på samtliga prov av malet kött som togs 2007 och 2009, avviker kvaliteten inte märkbart på malet kött som tillverkats industriellt eller i butiken. Av det industriellt tillverkade malna köttet (n=116) var 70 % av god kvalitet, medan 65 % av det malna köttet som tillverkats i butiken (n=72) var av god kvalitet. Av det industriellt tillverkade malna köttet var dock 15 % av proven av dålig kvalitet, medan endast 3 % av det malna köttet som tillverkats i butiken var av dålig kvalitet. Att det industriellt tillverkade malna köttets kvalitet konstaterades vara av sämre kvalitet än det butiksmalna kan bero på att köttet gavs alltför långa försäljningstider eller på att kylkedjan hade avbrutits någonstans under leveranskedjan.

I det butikstillverkade malna köttet fanns ingen märkbar skillnad i kvaliteten mellan proven från år 2007 och från år 2009. Kvaliteten på det industriellt malna köttet var klart sämre år 2007 än år 2009, vilket kan bero på provtagningsstidpunkten. År 2007 togs proven på sommaren och år 2009 på vintern. På sommaren är det mer krävande att kontinuerligt upprätthålla kylkedjan i dess olika skeden. År 2007 var cirka 20 % av proven av det industriellt tillverkade malna köttet (n=66) av dålig mikrobiologisk kvalitet, medan det år 2009 hittades endast 10 % (n=50) dåliga prov.

Blandfärsen visade sig hålla något bättre kvalitet än nötfärsen beträffande alla prov. Av alla undersökta blandfärsprov (n=86) visade sig 72 % vara av god kvalitet, 20 % av nöjaktig och 8 % av dålig kvalitet. På motsvarande sätt var 65 % av de undersökta nötfärsproven (n=102) av god kvalitet, 22 % av nöjaktig och 13 % av dålig kvalitet.

Fetthalten undersöktes i 171 prov av malet kött. Fetthalten i förpackat malet kött avvek från den angivna halten sammanlagt i 13 prov. År 2007 varierade fetthalten från 1,4 till 23,9 och år 2009 från 1,4 till 25,5. Inga betydande förändringar har skett i fetthalten i malet kött jämfört med utredningen från år 2002.

I proven av malet fjäderfäkött var 69 % av proven av god kvalitet och 31 % av nöjaktig kvalitet. Inga prov konstaterades ha dålig kvalitet. Det hittades inga bakterier av släktet *Salmonella* eller *Campylobacter jejuni/coli* -bakterier i något av de undersökta proven av malet fjäderfäkött.

Utifrån den hygieniska kvaliteten klassificerades 75 % av proven av marinerat kött vara av god kvalitet, 13 % av nöjaktig och 12 % av dålig kvalitet. Tillverkningsorten hade ingen inverkan på den hygieniska kvaliteten på marinerat kött. Av kött som marinerats i butiken hade 85 % god eller nöjaktig kvalitet och motsvarande siffra för det industriellt marinerade köttet var 89 %. Det hittades inte bakterier av släktet *Salmonella*, *Bacillus cereus* - eller *Staphylococcus aureus* -bakterier i något av de undersökta proven av marinerat kött. Tre prov var av dålig kvalitet på grund av förekomsten av *Yersinia enterocolitica* -bakterier.

År 2007 fick temperaturen i köttförsäljningsdisken vara högst 7 grader. Temperaturerna i försäljningsdisken för oförpackat malet kött överskred den tillåtna temperaturen på 7 grader i 4 % av fallen, för förpackat malet kött i 3 % av fallen. Enligt jord- och skogsbruksministeriets förordning om livsmedelshygienen i vissa livsmedelslokaler (28/2009) som trädde i kraft 2009 får temperaturen i försäljningsdisken för malet kött vara högst 4 grader, för övrigt kött högst 6 grader. År 2009 överskred temperaturerna i försäljningsdisken för oförpackat malet kött den tillåtna temperaturen på 4 grader i 29 % av fallen, för förpackat malet kött i 25 % av fallen. Lagstiftningens strängare temperaturkrav realiserades därmed ännu inte i en stor del av butikerna.

1 Johdanto

Helsingissä on vielä arviolta kolmisenkymmentä elintarvikemyymälää, joissa valmistetaan jauhelihaa ja myydään sitä palvelumyynnissä tai itse pakattuna. Suurin osa myytävästä jauhelihasta on teollisuuden valmistamaa ja pakkaamaa. Lihan marinointia tehdään myymälöissä myös verrattain vähän palvelutiskien lukumäärään nähden. Siipikarjanjauheliha on pääsääntöisesti teollisuuden valmistamaa.

Jauheliha ja siipikarjanjauheliha sisältävät aina mikrobeja. Mikrobipitoisuuden pitäminen kohtuullisen matalana on tärkeää taloudellisista, terveydellisistä ja hygieenisistä syistä. Marinoitu liha sisältää myös mikrobeja ja mikrobiologiseen laatuun vaikuttaa lihan laadun lisäksi myös marinadin laatu. Jauhettu tai muutoin käsitelty liha saattaa sisältää patogeeneja, jotka voivat aiheuttaa ruokamyrkytyksen. Korkeat mikrobipitoisuudet voivat osoittaa jauhelihan tai marinoidun lihan valmistuspaikan huonoa hygieniää tai raaka-aineen liian pitkää ikää. Myös puutteet teurastushygieniassa voivat johtaa lihan saastumiseen.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Helsingin elintarvikemyymälöissä myytävän jauhelihan, siipikarjanjauhelihan ja marinoidun lihan hygieenistä laatua, sekä verrata myymälöiden ja teollisuuden valmistamaa jauhelihaa sekä marinoitua lihaa.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineisto

Näytteet otettiin vuosina 2007 ja 2009 helsinkiläisistä myymälöistä. Terveys- ja elintarviketarkastajat sekä tutkimusavustajat ottivat jauhelihanäytteitä vuonna 2007 kesä-elokuun aikana ja vuonna 2009 loka-joulukuun aikana. Vuonna 2009 näytteeksi otettiin myös marinoitua lihaa. Näytteitä pyrittiin ottamaan kaikista myymälöistä, joissa jauhetaan jauhelihaa tai joissa on palvelumyynnissä marinoitua lihaa. Myymälöitä, joissa jauhettiin jauhelihaa, oli vuonna 2007 noin 40 ja vuonna 2009 noin 30.

Näytteiden lukumäärä oli 283, joista sekajauhelihaa (sika-nauta) oli 86, naudanjauhelihaa 102, siipikarjanjauhelihaa 35 ja marinoitua lihaa 60. Marinoiduista lihoista 53 oli sianlihaa ja loput nautaa tai sekalihaa.

Jauhelihanäytteistä 116 oli valmistettu teollisuuslaitoksessa ja 72 myymälöissä. Näytteistä 114 oli teollisuuslaitoksissa pakattua, 13 myymälöissä pakattua ja palvelumyynnissä oli 61. Kaikki siipikarjanjauhelihat olivat teollisuuden valmistamia ja pakkaamia.

Marinoiduista lihoista 14 oli marinoitu myymälässä ja 46 teollisuuslaitoksissa. Lihoista 42 oli teollisuuslaitoksessa pakattua, 7 myymälässä pakattua ja 11 oli palvelumyynnissä.

Taulukko 1. Näytteiden jakautuminen valmistuspaikan mukaan.

Valmistuspaikka	Seka-jauheliha	Naudan-jauheliha	Siipikarjan-liha	Marinoitu liha
Laitos	58	58	35	46
Myymälä	28	44	0	14
Yhteensä	86	102	35	60

Palvelumyynnissä olleet tuotteet tutkittiin näytteenottopäivänä ja pakatut tuotteet viimeisenä käyttöpäivänä tai päivämäärän osuessa viikonloppuun tutkimukset tehtiin perjantaina.

Näytteenoton yhteydessä mitattiin myymälässä palvelumyynnissä olleen jauhelihan ja marinoidun lihan sisälämpötila. Lisäksi mitattiin myyntikalusteen lämpötila palvelumyynti- ja itsepalvelukalusteesta.

2.2 Menetelmät

Näytteet tutkittiin vuonna 2007 Helsingin kaupungin ympäristölaboratoriossa ja vuonna 2009 akkreditoidussa MetropoliLab-laboratoriossa.

Näytteistä tutkittiin patogeenisiä mikrobeja sekä lihan hygieenistä laatua kuvaavia mikrobeja.

Pakkaamattomasta jauhelihasta tutkittiin aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluku, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* ja enterohemorraginen *E.coli* -bakteeri (EHEC). Pakatusta jauhelihasta tutkittiin edellä mainittujen lisäksi maitohappobakteerit. Siipikarjanjauhelihasta tutkittiin kokonaisbakteerit, maitohappobakteerit, *Salmonella* ja *Campylobacter jejuni/coli*.

Pakkaamattomista marinoiduista lihoista tutkittiin aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluku, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ja *Salmonella*. Sianlihasta tutkittiin lisäksi *Yersinia enterocolitica*. Pakatuista marinoiduista lihoista tutkittiin myös maitohappobakteerit.

Jauhelihoista tutkittiin rasvapitoisuus, ja kaikista näytteistä tehtiin aistinvarainen arviointi. Määrittämenetelmät on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Tutkimuksissa käytetyt määrittämenetelmät.

Määrittäys	Menetelmä
Kokonaishäkteerit	ISO 4833:2003 (2007)
Aerobisten mikrobin kokonaishpesäkeluku	NMKL 86:2006, 30 °C (2009)
<i>Escherichia coli</i> (Rapid Ecoli)	Sis.menet. AP47 (2007)
<i>Escherichia coli</i>	RapidEcoli-agar, 44 °C, 24 t (2009)
<i>Staphylococcus aureus</i>	NMKL 66:2003 (2007)
<i>Staphylococcus aureus</i>	NMKL 66:2009 (2009)
<i>Bacillus cereus</i>	NMKL 67:2003
EHEC	Reaaliaikainen PCR
Maitohäppohäkteerit	NMKL 140:1991 (2007)
Maitohäppohäkteerit	NMKL 140:2007 (2009)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	ISO 10273:2003
<i>Salmonella</i>	NMKL 71:1999, muunn. (2007)
<i>Salmonella</i>	Vidas SLM (2009)
<i>Campylobacter jejuni/coli</i>	Sis.menet AP11 (2007)
Rasva	NMKL 181/2005
Aistinvaraisesti arvioituna haju ja ulkonäkö	

Jauhelihan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Jauhelihan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit.

Tutkittava mikrobi	Näytteen mikrobiologinen laatu		
	Hyvä	Välttävä	Huono
Kokonaishäkteerit 30 °C	<5x10 ⁶ pmy/g	5–50x10 ⁶ pmy/g	>50x10 ⁶ pmy/g
<i>Escherichia coli</i>	<10 ² pmy/g	10 ² –10 ³ pmy/g	>10 ³ pmy/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 ² pmy/g	10 ² –5x10 ³ pmy/g	>5x10 ³ pmy/g
<i>Salmonella</i>	Ei todettu/25 g		Todettu/25 g
EHEC	Ei todettu/25 g		Todettu/25 g

pmy = pesäkkeitä muodostava yksikkö

Maitohäppohäkteerien korkeasta määrästä huomautettiin, jos häkteereja oli yli 10 000 000 pmy/g.

Yllä olevat kriteerit sopivat irtomyynnissä (ei suojakaasussa) olevalle jauhelihalle. Suojakaasuun pakatussa lihassa verrataan kokonaishäkteeripitoisuutta ja maitohäppohäkteeripitoisuutta keskenään. Maitohäppohäkteerit menestyvät suojakaasupakatusta lihassa eivätkä melko isoinakaan pitoisuuksina ole haitallisia laadulle. Toki niidenkin pitoisuudet jossain vaiheessa alkavat vaikuttaa hygieeniseen laatuun, lihasta tulee hapanta. Jos maitohäppohäkteeripitoisuus on pienempi kuin kokonaishäkteeripitoisuus, päätellään siitä, että lihassa on muutakin häkteerikasvua kuin maitohäppohäkteereita ja lihan hygieenistä laatua arvioidaan tämän 'jäljelle jääneen' kokonaishäkteeripitoisuuden perusteella. Siipikarjajauhelihan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Siipikarjanjauhelihan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit.

Tutkittava mikrobi	Näytteen mikrobiologinen laatu		
	Hyvä	Välttävä	Huono
Kokonaisbakteerit 30 °C	<5x10 ⁶ pmy/g	5–50x10 ⁶ pmy/g	>50x10 ⁶ pmy/g
<i>Salmonella</i>	Ei todettu/25 g		Todettu/25 g
<i>Campylobacter jejuni</i>		Ei todettu/25 g	Todettu/25 g

pmy = pesäkkeitä muodostava yksikkö

Maitohappobakteerien korkeasta määrästä huomautettiin, jos bakteereja oli yli 10 000 000 pmy/g.

Marinoidun lihan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Marinoidun lihan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit.

Tutkittava mikrobi	Näytteen mikrobiologinen laatu		
	Hyvä	Välttävä	Huono
Kokonaisbakteerit 30 °C	<10 ⁶ pmy/g	10 ⁶ –10 ⁷ pmy/g	>10 ⁷ pmy/g
<i>Escherichia coli</i>	<100 pmy/g	10 ² –10 ³ pmy/g	>10 ³ pmy/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 ² pmy/g	10 ² –10 ³ pmy/g	>10 ³ pmy/g
<i>Bacillus cereus</i>	<10 ² pmy/g	10 ² –10 ³ pmy/g	>10 ³ pmy/g
<i>Salmonella</i>	Ei todettu/25 g		Todettu/25 g
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Ei todettu/25 g		Todettu/25 g

pmy = pesäkkeitä muodostava yksikkö

Maitohappobakteerien korkeasta määrästä huomautettiin, jos bakteereja oli yli 100 000 000 pmy/g.

3 Tulokset

3.1 Jauhelihan mikrobiologinen laatu

Kaikista tutkituista jauhelihanäytteistä (n=188) 68 % oli mikrobiologisesti laadultaan hyviä, 21 % välttäviä ja 11 % huonoja (taulukko 6). Huono tai välttävä tulos johtui 60 näytteen osalta korkeasta kokonaispesäkeluvusta. Kaikista tutkituista jauhelihanäytteistä viisi näytettä (3 %) todettiin välttäväksi ja kolme näytettä (2 %) huonoksi ulosteperäisten *E. coli* -bakteerien löydösten takia. Todetut pitoisuudet olivat välttävien kohdalla 180–900 pmy/g ja huonojen kohdalla 1 100–2 800 pmy/g.

Kahdessa huonoksi todetussa jauhelihassa, joista toinen naudanjauheliha ja toinen sekajauheliha, todettiin EHEC (*E. coli* O157) -bakteereita. EHEC-löydöksistä ilmoitettiin laitoksille ja teurastamoille, joista liha oli peräisin. Molemmat EHEC-positiiviset näytteet oli otettu hallimyymlöistä, ja lihat olivat peräisin kahdesta eri laitoksesta. Hallimyymlöiden jauhelihamyllyistä ja työskentelytasoilta otettiin löydöksen seurauksena EHECin varalta pintapuhtausnäytteet, jotka olivat negatiivisia.

Taulukko 6. Näytteiden mikrobiologinen laatu.

Näytetyyppi	Hyvä	Välttävä	Huono	Yhteensä
Sekajauheliha	62 (72 %)	17 (20 %)	7 (8 %)	86
Naudanjauheliha	66 (65 %)	23 (22 %)	13 (13 %)	102
Yhteensä	128 (68 %)	40 (21 %)	20 (11 %)	188

Kaikista tutkituista sekajauhelihanäytteistä (n=86) osoittautui 72 % hyvälaatuisiksi, 20 % välttäviksi ja 8 % huonoiksi. Vastaavasti tutkituista naudanjauhelihoista (n=102) laadultaan hyviä oli 65 %, välttäviä 22 % ja huonoja 13 %.

Salmonellaa tai *Staphylococcus aureus* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään tutkitusta jauhelihanäytteestä.

3.2 Jauhelihan mikrobiologisen laadun vertailu valmistuspaikan mukaan

Näytteiden mikrobiologista laatua verrattiin myymälässä jauhetun ja teollisesti valmistetun jauhelihan välillä.

Teollisuuden valmistamista jauhelihoista (n=116) 70 % oli laadultaan hyviä, kun vastaavasti myymälässä valmistetuista jauhelihoista (n=72) 65 % oli laadultaan hyviä. Myymälöiden valmistamista jauhelihoista laadultaan välttäviä tai huonoja näytteitä oli 35 % ja teollisuuden valmistamista 30 %. Teollisuuden valmistamista jauhelihoista 15 % näytteistä oli laadultaan huonoja, kun myymälässä valmistetuista huonoja oli ainoastaan 3 % (taulukko 7).

Myymlässä valmistetun jauhelihan laadussa ei ollut merkittävää eroa vuosina 2007 ja 2009 otettujen näytteiden välillä. Teollisesti jauhetun lihan laatu oli vuonna 2007 selvästi huonompi kuin vuonna 2009, mikä saattaa johtua näytteenoton ajankohdasta. Vuonna 2007 näytteet otettiin kesällä ja vuonna 2009 talvella. Ke-

sällä kylmäketjun jatkuva ylläpitäminen eri vaiheissa on haasteellisempaa. Vuonna 2007 teollisuuden valmistamista jauhelihoista (n=66) 20 % näytteistä oli mikrobiologisesti laadultaan huonoja, kun vastaavasti vuonna 2009 huonoja näytteitä oli vain 10 % (n=50).

Taulukko 7. Jauhelihan (seka- ja naudanjauheliha) mikrobiologinen laatu valmistuspaikan mukaan vuosina 2007 ja 2009.

	2007		2009		2007 ja 2009 yhteensä	
	Myymälässä jauhettu (n=37)	Teollisesti jauhettu (n=66)	Myymälässä jauhettu (n=35)	Teollisesti jauhettu (n=50)	Myymälässä jauhettu (n=72)	Teollisesti jauhettu (n=116)
Hyvä	25 (68 %)	43 (65 %)	22 (63 %)	38 (76 %)	47 (65 %)	81 (70 %)
Välttävä	12 (32 %)	10 (15 %)	11 (31 %)	7 (14 %)	23 (32 %)	17 (15 %)
Huono	0	13 (20 %)	2 (6 %)	5 (10 %)	2 (3 %)	18 (15 %)

3.2.1 Sekajauhelihan mikrobiologinen laatu valmistuspaikan mukaan

Sekajauhelihanäytteistä 28 oli valmistettu myymälässä ja 58 oli teollisuuden valmistamaa. Myymälöissä valmistetuista jauhelihoista 64 % oli hyvälaatuisia, 32 % välttäviä ja 4 % huonolaatuisia. Teollisesti jauhetuista lihoista 76 % oli hyvälaatuisia, 14 % oli välttäviä ja 10 % oli huonolaatuisia (taulukko 8).

Vuonna 2007 teollisuuden valmistamista jauhelihoista 65 % oli hyvälaatuisia, 16 % välttäviä ja 19 % huonolaatuisia (taulukko 9). Vuonna 2009 puolestaan näytteistä 89 % oli hyviä ja 11 % välttäviä. Huonoja näytteitä ei ollut lainkaan (taulukko 10).

Taulukko 8. Sekajauhelihan hygieeninen laatu vuosina 2007 ja 2009 (n = 86).

Laatu	Myymälässä jauhettu liha (n=28)		Teollisesti jauhettu liha (n=58)	
	%	n	%	n
Hyvä	64	18	76	44
Välttävä	32	9	14	8
Huono	4	1	10	6

Taulukko 9. Sekajauhelihan hygieeninen laatu vuonna 2007 (n =42).

Laatu	Myymälässä jauhettu liha (n=11)		Teollisesti jauhettu liha (n=31)	
	%	n	%	n
Hyvä	64	7	65	20
Välttävä	36	4	16	5
Huono	0	0	19	6

Taulukko 10. Sekajauhelihan hygieeninen laatu vuonna 2009 (n = 44).

Laatu	Myymälässä jauhettu liha (n=17)		Teollisesti jauhettu liha (n=27)	
	%	n	%	n
Hyvä	65	11	89	24
Välttävä	29	5	11	3
Huono	6	1	0	0

3.2.2 Naudanjauhelihan mikrobiologinen laatu valmistuspaikan mukaan

Naudanjauhelihanäytteistä 43 oli valmistettu myymälässä ja 58 oli teollisuuden valmistamaa. Myymälöissä valmistetuista jauhelihoista 66 % oli hyvälaatuisia, 32 % välttäviä ja 2 % huonolaatuisia. Teollisesti jauhetuista lihoista 64 % oli hyvälaatuisia, 16 % oli välttäviä ja 21 % oli huonolaatuisia (taulukko 11).

Myymälässä valmistetun naudanjauhelihan laatu oli hieman huonompi vuonna 2009 otetuissa näytteissä kuin vuonna 2007 (taulukko 12). Vuonna 2007 hygieenisen laadun perusteella arvioituna myymälöissä valmistetuista jauhelihoista 69 % oli hyvälaatuisia ja 31 % välttäviä, kun vuonna 2009 hyviä näytteitä oli 61 % ja välttäviä tai huonoja 39 %.

Teollisesti jauhetuista lihoista oli vuonna 2007 66 % hyvälaatuisia, 14 % välttäviä ja 20 % huonolaatuisia (Taulukko 12). Vuonna 2009 vastaavasti 61 % näytteistä oli laadultaan hyviä, 17 % oli välttäviä ja 22 % oli huonoja (taulukko 13).

Taulukko 11. Naudanjauhelihan mikrobiologinen laatu vuosina 2007 ja 2009 (n = 102).

Laatu	Myymälässä jauhettu liha (n=44)		Teollisesti jauhettu liha (n=58)	
	%	n	%	n
Hyvä	66	29	64	37
Välttävä	32	14	16	9
Huono	2	1	21	12

Taulukko 12. Naudanjauhelihan mikrobiologinen laatu vuonna 2007 (n = 61).

Laatu	Myymälässä jauhettu liha (n=26)		Teollisesti jauhettu liha (n=35)	
	%	n	%	n
Hyvä	69	18	66	23
Välttävä	31	8	14	5
Huono	0	0	20	7

Taulukko 13. Naudanjauhelihan mikrobiologinen laatu vuonna 2009 (n = 41).

Laatu	Myymälässä jauhettu liha (n=18)		Teollisesti jauhettu liha (n=23)	
	%	n	%	n
Hyvä	61	11	61	14
Välttävä	33	6	17	4
Huono	6	1	22	5

3.3 Pakatun jauhelihan mikrobiologisen laadun vertailu pakkaajan mukaan

Jauhelihanäytteistä 10 % (n=126) oli myymälässä pakattua ja 90 % oli teollisuuslaitoksessa pakattua. Myymälässä pakatuista jauhelihoista 85 % (n=13) oli hyvälaatuisia ja 15 % välttäviä. Teollisuuslaitoksissa pakatuista jauhelihoista 70 % (n=113) oli hyvälaatuisia, 14 % oli välttäviä ja 16 % oli huonolaatuisia (taulukko 14).

Taulukko 14. Pakatun jauhelihan hygieeninen laatu vuosina 2007 ja 2009 (n = 126).

Laatu	Myymälän pakkaama (n=13)		Teollisuuden pakkaama (n=113)	
	%	n	%	n
Hyvä	85	11	70	79
Tyydyttävä	15	2	14	16
Huono	0	0	16	18

3.4 Siipikarjanjauhelihan mikrobiologinen laatu

Vuonna 2007 näytteiksi otetut siipikarjanjauhelihat (n=35) olivat teollisuuslaitoksissa valmistettuja. Näytteistä 69 % oli mikrobiologisesti laadultaan hyviä ja 31 % välttäviä (taulukko 15). Välttävät tulokset johtuivat korkeasta kokonaispesäkeluvusta.

Taulukko 15. Siipikarjanjauhelihan hygieeninen laatu vuonna 2007 (n = 35).

Laatu	Teollisesti jauhettu liha (n=35)	
	%	n
Hyvä	69	24
Välttävä	31	11
Huono	0	0

Salmonella- tai *Campylobacter jejuni/coli* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään tutkitusta siipikarjanjauhelihanäytteestä.

3.5 Marinoidun lihan mikrobiologinen laatu

Marinoiduista lihanäytteistä 14 oli myymälässä marinoituja ja 46 oli teollisuuslaitoksessa marinoitua. Myymälässä marinoituja lihoista 71 % näytteistä oli mikrobiologisesti laadultaan hyviä, 14 % välttäviä ja 14 % huonoja. Teollisuuslaitoksissa marinoituja lihoista 76 % näytteistä oli mikrobiologisesti laadultaan hyviä, 13 % välttäviä ja 11 % huonoja (taulukko 16).

Taulukko 16. Marinoidun lihan mikrobiologinen laatu vuonna 2009 (n = 60).

Laatu	Myymälässä marinoitu liha (n=14)		Teollisuudessa marinoitu liha (n=46)	
	%	n	%	n
Hyvä	71	10	76	35
Tyydyttävä	14	2	13	6
Huono	14	2	11	5

Huonot tulokset johtuivat korkeista kokonaispesäkeluvuista sekä osassa näytteistä lisäksi korkeista maitohappobakteerien pitoisuudesta. *Escherichia coli* -bakteereita löytyi kolmesta näytteestä 10 pmy/g ja yhdestä näytteestä 50 pmy/g. Kolme näytteistä oli laadultaan huonoja *Yersinia enterocolitica* -bakteerilöydöksen vuoksi.

Salmonella-suvun, *Bacillus cereus* - tai *Staphylococcus aureus* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään näytteestä.

3.6. Aistinvarainen laatu

Aistinvaraisesti tutkituista 283 näytteestä 98 % todettiin hyvälaatuisiksi. Viidessä (2 %) jauhelihanäytteessä todettiin niin voimakkaita aistinvaraisia virheitä, että niitä oli pidettävä aistinvaraisesti hyläytyinä.

Teollisuuden valmistamista ja pakkaamista naudanjauhelihoista 3 kappaletta (5 %) ja sekajauhelihoista 2 kappaletta (4 %) oli aistinvaraisesti hylättyjä. Hylätyistä yksi jauhelihanäyte oli otettu vuonna 2009 ja loput vuonna 2007. Myymälässä valmistetun jauhelihan, siipikarjanjauhelihan ja marinoitujen lihojen aistinvaraisessa laadussa ei todettu huomautettavaa.

3.7 Uusintanäytteiden otto

Jos palvelumyyntituotteen tai myymälän käsittelemän tuotteen tutkimustulos oli huono, tehtiin myymälään uusintatarkastus. Tarkastuksella selvitettiin mahdollisia virheitä toiminnassa ja annettiin opastusta laadun parantamiseksi. Opastuksen jälkeen haettiin uusintanäyte. Jos teollisuuden pakkaaman tuotteen tutkimustulos oli huono, haettiin uusintanäyte. EHEC-löydösten jälkeen myymälästä otettiin myös pintapuhtausnäytteitä. Marinoiduista lihoista, joista löytyi *Yersinia enterocolitica*-bakteeria, ei haettu uusintanäytteitä, koska bakteeri on melko yleinen sianlihassa.

3.8. Säilytyslämpötila

Vuonna 2007 otettujen näytteiden lämpötilavaatimukset olivat terveydensuojeluasetuksen (1280/1994) mukaan seuraavat: liha- ja lihavalmisteet on varastoitava enintään 6 °C:ssa ja myytävä enintään 7 °C:ssa (1). Vuonna 2009 otettujen näytteiden lämpötilavaatimukset olivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksen eräiden elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta (28/2009) mukaan seuraavat: liha- ja lihavalmisteet on varastoitava ja myytävä enintään 6 °C:ssa ja jauheliha 4 °C:ssa (2).

Vuonna 2007 näytteeksi otettujen elintarvikkeiden korkein mitattu säilytyslämpötila myymälöissä oli 19,0 °C. Näytteeksi otettujen elintarvikkeiden säilytyslämpötilat vaihtelivat -6,3–+19,0 °C:een välillä.

Vuonna 2009 näytteeksi otettujen elintarvikkeiden korkein mitattu säilytyslämpötila myymälöissä oli 11,5 °C. Näytteeksi otettujen elintarvikkeiden säilytyslämpötilat vaihtelivat -1,1–+11,5 °C:een välillä. Taulukossa 17 on esitetty näytteeksi otettujen lihojen myyntilämpötilat eri vuosina.

Taulukko 17. Lihojen myyntilämpötilat (n = 283).

	Korkein sallittu lämpötila (°C)	Ka. (°C)	n	Ylityksiä (%)	Vaihteluväli (°C)
Vuosi 2007					
Pakkaamaton jauheliha	7	3,5	24	4	-6,3–19,0
Pakattu jauheliha	7	2,4	66	3	-4,0–10,5
Siipikarjanjauheliha	7	2,8	35	9	-1,0–11,0
Vuosi 2009					
Pakkaamaton jauheliha	4	2,5	28	29	-1,1–6,5
Pakattu jauheliha	4	3,4	48	25	0,2–11,5
Pakkaamaton marinoitu liha	6	2,6	8	0	0,0–5,0
Pakattu marinoitu liha	6	3,3	46	4	0,0–9,7

Vuonna 2007 palvelumyynnissä jauhelihan lämpötilat vaihtelivat välillä 0,0 °C–9,5 °C. Yli 7 °C:een lämpötila mitattiin 16 %:ssa myymälässä palvelumyynnissä olleista jauhelihoista. Vuonna 2009 palvelumyynnissä jauhelihan lämpötilat vaihtelivat välillä 0,5 °C–11,0 °C. Yli 4 °C:een lämpötila mitattiin 69 %:ssa myymälässä palvelumyynnissä olleista jauhelihoista. Vuonna 2009 palvelumyynnissä marinoidun lihan lämpötilat vaihtelivat välillä 2,2 °C–7,5 °C. Yli 6 °C:een lämpötila mitattiin 9 %:ssa myymälässä palvelumyynnissä olleista marinoiduista lihoista. Taulukossa 18 on esitetty näytteeksi otettujen lihojen lämpötilat eri vuosina.

Taulukko 18. Lihojen lämpötilat (n = 283).

	Korkein sallittu lämpötila (°C)	Ka. (°C)	n	Ylityksiä (%)	Vaihteluväli (°C)
Vuosi 2007					
Pakkaamaton jauheliha	7	5,1	25	16	0,0–9,5
Vuosi 2009					
Pakkaamaton jauheliha	4	5,8	35	69	0,5–1,0
Pakkaamaton marinoitu liha	6	4,0	11	9	2,2–7,5

3.9 Rasvapitoisuus

Rasvapitoisuus tutkittiin 171 jauhelihanäytteestä. Vuonna 2007 sekajauhelihan keskimääräinen rasvapitoisuus oli 16,3 %. Vaihteluväli oli suuri. Pienin todettu pitoisuus oli 5,4 % ja suurin 23,9 %. Teollisesti valmistetun sekajauhelihan rasvapitoisuus (keskiarvo 18,4 %) oli huomattavasti suurempi kuin myymälöissä valmistetun sekajauhelihan (keskiarvo 10,7 %).

Vuonna 2009 sekajauhelihan keskimääräinen rasvapitoisuus oli 13,0 %. Vaihteluväli oli suuri. Pienin todettu pitoisuus oli 2,9 % ja suurin 25,5 %. Teollisesti valmistetun sekajauhelihan rasvapitoisuus (keskiarvo 17,2 %) oli huomattavasti suurempi kuin myymälöissä valmistetun sekajauhelihan (keskiarvo 7,0 %). Sekajauhelihan keskimääräinen rasvapitoisuus oli huomattavasti suurempi vuonna 2007 kuin vuonna 2009. (taulukko 19).

Vuonna 2007 naudanjauhelihan keskimääräinen rasvapitoisuus oli 7,9 % vaihdellen 1,4 %:sta 19,5 %:iin. Teollisesti valmistetun jauhelihan rasvapitoisuus oli suurempi (keskimäärin 9,7 %) kuin myymälässä valmistetun (keskimäärin 5,5 %).

Vuonna 2009 naudanjauhelihan keskimääräinen rasvapitoisuus oli 7,6 % vaihdellen 1,4 %:sta 17,1 %:iin. Teollisesti valmistetun jauhelihan rasvapitoisuus oli suurempi (keskimäärin 10,3 %) kuin myymälässä valmistetun (keskimäärin 4,8 %). Naudanjauhelihan keskimääräinen rasvapitoisuus oli suunnilleen sama vuosina 2007 ja 2009.

Jauhelihojen rasvapitoisuus saa poiketa enintään 20 % ilmoitetusta pitoisuudesta. Vuonna 2009 teollisesti valmistettujen jauhelihojen rasvapitoisuudet poikkesivat kahdessa näytteessä (3 %) ja vuonna 2007 poikkeamia oli 11 näytteessä (11 %).

Taulukko 19. Jauhelihan rasvapitoisuus painoprosentteina (n = 171).

	Keskiarvo (paino-%)	n	Vaihteluväli (paino-%)
Vuosi 2007			
<i>Sekajauheliha</i>			
Myymälöissä jauhettu	10,7	11	5,4–16,4
Teollisesti jauhettu	18,4	29	7,1–23,9
Kaikki	16,3	40	5,4–23,9
<i>Naudanjauheliha</i>			
Myymälöissä jauhettu	5,5	26	1,4–18,1
Teollisesti jauhettu	9,7	34	3,3–19,5
Kaikki	7,9	60	1,4–19,5
Vuosi 2009			
<i>Sekajauheliha</i>			
Myymälöissä jauhettu	7,0	16	2,9–12,2
Teollisesti jauhettu	17,2	21	3,9–25,5
Kaikki	13,0	37	2,9–25,5
<i>Naudanjauheliha</i>			
Myymälöissä jauhettu	4,8	17	1,4–12,7
Teollisesti jauhettu	10,3	17	3,1–17,1
Kaikki	7,6	34	1,4–17,1

4 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida Helsingissä myytävää jauhelihaa, siipikarjanjauhelihaa sekä marinoitua lihaa. Lisäksi tarkoituksena oli verrata keskenään myymälässä jauhetun ja teollisesti valmistetun jauhelihan laatua sekä verrata myymälässä ja teollisuudessa marinoitua lihaa. Samassa yhteydessä selvitettiin tautia aiheuttavien bakteereiden, salmonellan ja enterohemorragisen *E.coli* -bakteerin (EHEC) esiintyvyyttä jauhelihassa ja marinoidussa lihassa. Lisäksi marinoidusta lihasta tutkittiin *Yersinia enterocolitica* -bakteerin esiintyvyyttä.

Siipikarjanjauheliha on verrattain uusi tuote eikä sitä ollut myynnissä aikaisemman ympäristökeskuksen jauhelihaprojektin aikana vuonna 2002. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös selvittää salmonellan ja *Campylobacter jejuni/coli* esiintyvyyttä siipikarjanjauhelihassa ja siipikarjanjauhelihan mikrobiologista laatua.

Jauhelihan korkea bakteeripitoisuus on osoitus alkavasta pilaantumisesta. Jauhelihan säilyvyyteen vaikuttaa katkeamaton kylmäketju valmistuksen ja myynnin eri vaiheissa sekä lihan teurastus- ja käsittelyhygieniä.

Helsingissä myytävä jauheliha osoittautui laadultaan huonommaksi, kuin vuonna 2002 tehdyssä vastaavassa suppeammassa tutkimuksessa on todettu. Myymälän ja teollisuuden jauhama jauheliha oli hygieeniseltä laadultaan lähes yhtä hyvää. Teollisuuden valmistamista jauhelihoista 70 % oli laadultaan hyviä, kun vastaavasti myymälässä valmistetuista jauhelihoista 65 % oli laadultaan hyviä. Teollisuuden valmistamista jauhelihoista oli 15 % laadultaan huonoja, kun myymälän valmistamista huonoja oli ainoastaan 3 %. Teollisesti jauhetun lihan laatu oli selvästi huonompi vuonna 2007 kuin vuonna 2009, mikä saattaa johtua siitä, että vuonna 2007 näytteet otettiin kesällä. Vuonna 2002 tutkituista 120 jauhelihanäytteestä oli 75 % hyvänlaatuisia, 22 % välttäviä ja huonoja oli vain 3 %.

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen eräiden elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta 14 §:n mukaan myymälässä valmistettua jauhelihaa saa myydä valmistuspäivänä tai sitä seuraavana päivänä (2). Teollisuuden valmistaman jauhelihan osalta vastaavaa vaatimusta ei ole, mutta maa- ja metsätalousministeriön asetuksen eläimistä saatavien elintarvikkeiden elintarvikehygieniasta (37/EEO/2006) mukaan jauhelihaa valmistavan laitoksen on määritettävä tuotteiden säilyvyys- ja myyntiajat riittävän laajoilla säilyvyystutkimuksilla, joissa käytetään elintarvikemääräysten mukaisia myyntipaikan säilytyslämpötiloja (3).

Teollisuuden valmistaman jauhelihan myymälöitä huonommat tulokset saattavat johtua jauhelihalle asetetusta pitkästä myyntiajasta tai kylmäketjun katkeamisesta jossakin toimitusketjun vaiheessa.

Tulosten perusteella sekajauhelihan hygieeninen laatu osoittautui paremmaksi kuin naudanjauhelihan. Tulos poikkeaa vuonna 2002 Helsingissä tehdystä vastaavasta tutkimuksesta (4). Vuonna 2002 naudanjauheliha oli laadultaan parempaa, kuin sekajauheliha. Vuonna 2002 teollisuuden valmistama jauheliha oli parempaa kuin myymälän jauhama, kun se nyt tehdyn selvityksen mukaan on päinvastoin. Tämä muutos johtuu todennäköisesti siitä, että jauhelihaa jauhetaan enää muutamassa helsinkiläisessä myymälässä ja hygieenistä laatua pidetään tärkeänä. Vaikka myymälöissä jauhettujen jauhelihojen lämpötila vuonna 2009 ylitti 69 prosentissa 4 astetta, oli niistä vain 9 % laadultaan huonoja.

Yleisen laadun lisäksi selvitettiin kolmen taudinaiheuttajabakteerin eli *Staphylococcus aureus* -bakteerin, salmonellojen ja enterohemorragisten *E. coli* -bakteerien (EHEC) esiintymistä jauhelihoissa. Salmonelloja tai *Staphylococcus aureus* -bakteereja ei todettu. Naudan jauhelihoista kaksi todettiin huonoksi *E. coli* -bakteerien löydösten takia ja tyydyttäväksi kolme, kun taas sekajauhelihoista yksi oli huono ja kaksi tyydyttävää.

Kahdessa jauhelihanäytteessä todettiin EHEC-bakteereja (esiintyvyys 1 %). EHEC on yleisvaarallinen tartuntatauti, jonka riskiryhminä ovat erityisesti vanhukset ja lapset. Tartunta on peräisin naudan tai muun märehtijän ulosteesta ja bakteerin esiintyminen lihassa viittaa huonoon teurastushygieniaan. Suomessa EHEC-bakteerin esiintyvyyttä elintarvikkeissa on tutkittu vuosina 1996–2001, jolloin sitä esiintyi 0,3 %:ssa tutkituista naudanlihanäytteistä (5). EHEC-tartunnan ehkäisemisessä tärkeintä on kuumentaa naudanliha ja jauheliha kokonaan kypsäksi, vähintään 70 °C:seen, myös sisäosasta ja estää kuumentamatta syötävien tuotteiden suorat tai epäsuorat kontaktit raakaan lihaan. EHEC-löydökset osoittavat, että bakteeri saattaa aiheuttaa sairastumisia erityisesti, jos lihaa syödään raakana.

Siipikarjan jauhelihat olivat hygieeniseltä laadultaan hyviä tai tyydyttäviä eikä näytteistä löytynyt *Salmonella*- tai *Campylobacter jejuni/col* -bakteereita.

Vuonna 2009 oli julkisuudessa epäilyjä marinoitujen lihojen hygieenisestä laadusta ja epäilyjä, että myymälöissä käytettiin marinoitujen lihojen valmistamiseen päiväykseltään vanhentuneita tuotteita. Nyt tehdyn selvityksen mukaan valmistuspaikka ei vaikuttanut marinoitujen lihojen hygieeniseen laatuun. Myymälässä marinoiduista lihoista hygieeniseltä laadultaan hyviä ja tyydyttäviä oli 85 % ja vastaava luku teollisuudessa marinoiduista lihoista oli 89 %. *Salmonella*-suvun, *Bacillus cereus* - tai *Staphylococcus aureus* -bakteereita ei löytynyt yhdestäkään tutkitusta marinoidusta lihanäytteestä. Kolme sianlihanäytteistä oli laadultaan huonoja *Yersinia enterocolitica* -bakteerilöydöksen vuoksi. *Yersinia enterocolitica* on kampylobakteerin ja salmonella jälkeen kolmanneksi yleisin ihmisten suolistotulehduksia aiheuttava bakteeri Suomessa, ja yleisin välittäjäelintarvike on sianliha (5).

Jauhelihojen rasvapitoisuuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Vuonna 2002 sekajauhelihan rasvaprosentti oli 14,8 %, vuonna 2007 rasvaprosentti oli 16,3 % ja vuonna 2009 luku oli 13 %. Vastaavat rasvaprosentit naudanjauhelihan osalta olivat 9,3 %, 7,9 % ja 7,6 %.

Ympäristökeskuksessa on tarkoitus jatkossakin seurata Helsingissä myytävän lihan laatua säännöllisin näytteenotoin.

5 Lähdeluettelo

1. Terveysturvallisuusasetus (1280/1994).
2. Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräiden elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta (28/2009).
3. Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavien elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta 37/EEO/2006
4. Hokkanen, Pirkko, Kalso, Seija, Aminoff, Ingrid & Pönkä, Antti 2002. Jauhelihan laatu Helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 5/2002.
5. Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaarat. Eviran julkaisu 1/2010.

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Lokakuu 2010 / Oktober 2010 / October 2010
Tekijä(t)/Författare/Author(s)	Pirkko Hokkanen, Riikka Åberg ja Eeva Klemettilä-Kirjavainen	
Julkaisun nimi Publikationens titel Title of publication	Jauhelihan ja marinoidun lihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä Kvaliteten hos malet och marinerat kött i detaljhandeln i Helsingfors The quality of minced and marinated meat at retail shops in Helsinki	
Sarja Serie Series	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentrals publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 10/2010
ISSN 1235-9718	ISBN 978-952-223-834-4	ISBN (PDF) 978-952-223-835-1
Kieli Språk Language	Koko teos / Hela verket / The work in full Yhteenveto/Sammandrag/Summary Taulukot/Tabeller/Tables Kuvatekstit/Bildtexter/Captions	fin fin, sve fin fin
Asiasanat Nyckelord Keywords	Jauheliha, vähittäismyymälä, mikrobiologinen laatu Malet kött, marinerat kött, detaljhandeln, mikrobiologisk kvalitet Minced meat, marinated meat, retail shop, microbiological quality	
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information	Riikka Åberg Puh./tel. (09) 310 31585 Sähköposti/e-post/e-mail: riikka.aberg@hel.fi	
Tilaukset Beställningar Distribution	Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Asiakaspalvelu PL 500, 00099 Helsingin kaupunki Helsingfors stads miljöcentral, Kundtjänst PB 500, 00099 Helsingfors stad City of Helsinki Environment Centre, Customer Service P.O. Box 500, FIN-00099 CITY OF HELSINKI Puh./tel. +358-9-310 13000 Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi	

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2009

1. Kiema, S., Saarenoksa, R. Kivinokan pohjoisen metsäalueen kääpä- ja orvakkainventointi 2006–2007
2. Muotka, K. Helsingin ulkoilureittien ja puistojen roskaantuminen
3. Salla, A. Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet sekä pitoisuudet puistoissa ja kerrostalojen piholla Helsingissä
4. Niskanen, I., Päivänen, J., Virrankoski, L., Alanko, M., Jokinen, S., Pesu, M., Leppänen, P., Gröhn, L. Helsingfors stads handlingsplan för bullerbekämpning 2008
5. Dictus, J., Creed, A. (eds). Towards Environmental Sustainability. Report of the Peer review of the city of Helsinki.
6. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2008
7. Kajaste, I., Muurinen, J., Räsänen, M., Vahtera, E., Pääkkönen, J.-P. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2008. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
8. Peltomaa, J., Klemettilä-Kirjavainen, E. Kebabin mikrobiologinen laatu Helsingissä vuonna 2008
9. Metiäinen, P. Oirekyselyt asuntojen PVC-muovimatoilla päällystettyjen betonilattioiden sisäilmahaittojen ratkaisijana
10. Puhakka, A. Kestävä kehitys – ohjelmista eläväksi käytännöksi? Kokemuksia Helsingistä ja tulevaisuuden pohdintaa.
11. Pitkänen, E., Haahla, A. Herkkien kohteiden ilmanlaatu ja melutilanne. Päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät, koulut, vanhainkodit ja sairaalat.
12. Aspelund, P., Päämeri, P. Särkkäniemen luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2009 - 2018
13. Kupiainen, K., Pirjola, L., Viinanen, J., Stojiljkovic, A., Malinen, A. Katupölyn päästöt ja torjunta. KAPU-hankkeen loppuraportti
14. Heinonen, M., Lammi, E. Vanhankaupunginlahden lintuveden kasvillisuuden seuranta 2008–2009
15. Hakkarainen, T., Kivikoski, L., Pönkä, A. Yleisten uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2009

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2010

1. Saarijärvi, P., Laine, K., Klemettilä-Kirjavainen, E. Voileipien mikrobiologinen laatu Helsingissä 2009
2. Pahkala, E., Saltola, H., Åberg, R. Ulkotapahtumissa ja toreilla tarjottavan ruoan hygieeninen laatu Helsingissä
3. Pirjola, L., Loukkola, K., Koskentalo, T., Väkevä, O. Ilmanlaatu Helsingin tietunneleissa
4. Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M., Sopanen, S. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2009. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
5. Päivänen, J., Leppänen, P. Helsingin hiljaiset alueet - asukaskyselyn tuloksia
6. Salla, A. Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet sekä pitoisuudet puistoissa ja kerrostalojen piholla Helsingissä. Östersundomin liitosalueen tuloksilla täydennetty versio.
7. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2008
8. Harju, I. Helsingin kaupungin Itämerihaaste-toimenpiteiden toteutumisen arviointi
9. Vaitomaa, J., Nurmi, P., Puttonen, J. Merivesitulvan aikana ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat riskikohteet Helsingissä
10. Hokkanen, P., Åberg, R., Klemettilä-Kirjavainen, E. Jauhelihan ja marinoidun lihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä