

Helsingin kaupungin

Ympäristökeskuksen julkaisuja

2/94

Jauhelihan laatu Helsingissä vuosina 1990 - 1993



Kannen valokuva: Kyösti Huotari
Tämä julkaisu on painettu sataprosenttiselle uusiopaperille.

Antti Pönkä, Martti Partinen, Seija Kalso ja Ingrid Aminoff

Jauhelihan laatu Helsingissä vuosina 1990 - 1993

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
SAMMANDRAG	5
JOHDANTO	9
AINEISTO JA MENETELMÄT	
Näytteet	10
Menetelmät	11
TULOKSET	
Jauhelihan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu	13
Rasva- ja proteiinipitoisuus	20
Valitusnäytteet	22
POHDINTA	22
KIIITOKSET	29
KIRJALLISUUTTA	30

TIIVISTELMÄ

Helsingin ympäristökeskuksessa on tehty tutkimus, jonka tarkoituksena on ollut selvittää jauhelihan laatua vähittäismyymälöissä Helsingissä vuosina 1990-1993. Lisäksi tarkoituksena on ollut selvittää niitä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa laadun huononemista. Edelleen on verrattu myymälöissä jauhettua jauhelihan ja myymälään jauhettuna toimitettua jauhelihan laatua erillisluvalla 1993 myynnissä olevan kaasupakatun jauhelihan laatuun; viimeksi mainitun myyntiaikaa on huomattavasti pidennetty, tavanomaisesta 1-2:sta vuorokaudesta 8:aan vuorokautteen.

Jauhelihan mikrobiologisen ja aistinvaraisen laadun arvioimiseksi on käytetty vuosina 1990-1992 sattumanvaraisesti valitun 120 näytteen vuosittaista otosta. Vuonna 1993 laadun arviointiin on käytetty kaikkia kesäkuun loppuun mennessä otettuja näytteitä siten, että erikoisluvalla kaasupakatut näytteet on käsitelty erikseen. Vuoden 1993 myymälänäytteitä (99 kpl) ja kaasupakattuja näytteitä (40) verrattiin keskenään. Vuonna 1993 tutkittiin myös 62 jauhelihan raaka-ainenäytettä lihankäsittely- ja lihavalmistelaitoksista.

Mikrobiologisen laadun perusteella arvioituna myymäläjauhelihojen hygieeninen laatu on ollut eri vuosina hyvä 59-61 %:ssa tutkituista näytteistä, välttävä 28-33 %:ssa ja huono 7-13 %:ssa. Prosenttiluvut ovat olleet varsin samansuuruiset eri vuosina. Erikoisluvalla kaasupakatut jauhelihanäytteet olivat kaikki mikrobiologiselta laadultaan hyviä ja laatu oli selvästi parempi kuin tavanomaisen myymäläjauhelihan laatu. Arvosteluperusteena oli bakteerien kokonaismäärä ja koliformisten bakteerien tai lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuus siten, että luokittelu on tehty huonoimman tuloksen perusteella.

Pelkästään kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella oli 1990-1992 tutkituista jauhelihanäytteistä hyviä keskimäärin oli 81 %, välttäviä 17 % ja huonoja 2 %, koliformisten bakteerien perusteella arvioituna vastaavasti 65 %, 24 % ja 11 %. Vuoden 1993 alusta otettiin käyttöön tiukemmat jauhelihan mikrobiologiset laatukriteerit ja koliformisten bakteerien määrittäminen korvattiin spesifisemmällä lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrittämisellä. Kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella on kesäkuun loppuun mennessä tutkituista jauhelihoista ollut hyvälaatuisia 60 %, välttäviä 34 % ja huonoja 6 %. Lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrän perusteella arvioituna jakautuma on vastaavasti 98 %, 1 % ja 1 %. Lämpökestoiset koliformiset bakteerit on esiintyessään aina varmistettu ulosteperäisiksi Escherichia coli -bakteereiksi.

Yleensä naudan jauhelihan laatu oli mikrobiologisesti arvioituna jonkin verran parempaa kuin nautasikajauhelihan. Hyvien ja välttävien näytteiden osuudet olivat naudanjauhelihasissa 93 % ja seosjauhelihasissa 89 %.

Vuoden 1993 jauhelihan raaka-ainenäytteistä 94 % oli mikrobiologisesti hyvälaatuisia, 1 % välttäviä ja 5 % huonoja. Tämä viittaa siihen, että myymälästä otetun jauhelihanäytteen huono laatu johtuu valtaosin myymälän säilytysajoista, säilytyslämpötiloista ja lihan käsittelystä. Poikkeuksellisempaa on, että jauhelihan raaka-aine on huonoa.

Tutkituista 459 jauhelihanäytteestä 20:ssä todettiin selviä aistinvaraisesti virheitä. Näistä kahdessa kokonaisbakteerien määrä oli korkea, kahdessa koliformien määrä. Molempien bakteeriryhmien määrä ei ollut yhtäaikaisesti korkea yhdessäkään aistinvaraiselta laadultaan huonossa näytteessä.

Jauhelihojen rasvapitoisuuden todettiin vaihtelevan huomattavasti. Tutkimusajanjaksoina rasvapitoisuus lisääntyi vuosittain ollen vuonna 1990 keskimäärin 9,8 %, vuonna 1991 10,3 %, vuonna 1992 11,3 % ja vuonna 1993 11,8 %. 25 %:ssa näytteistä rasvapitoisuus oli yli 15 % ja enimmillään 29 %. Sattumanvaraisesti valittujen 11 vähärasvaiseksi ilmoitetun jauhelihanäytteen rasvaprosentti ylitti säädetyn 10 % kahdessa näytteessä.

Sidekudosproteiinin osuus kokonaisproteiinista paistijauhelihasa ja vähärasvaisessa jauhelihasa vaihteli. Kuitenkin valtaosassa tutkittuja näytteitä sidekudosproteiinin osuus oli alle 20 % proteiinin kokonaismäärästä.

Tehdyn tutkimuksen tuloksia hyödynnetään jauhelihan valvonnassa Helsingissä. Valvontanäytteitä otetaan edelleen pistokoeluentoisesti ja mikäli tulosten perusteella jauhelihan laatu on välttävä tai huono, syy tähän selvitetään tapauskohtaisesti. Samalla myymälähenkilökunnalle annetaan sekä henkilökohtaista opastusta että kirjallisia ohjeita jauhelihan valmistuksesta ja käsittelystä. Erityistä huomiota kiinnitetään välineiden kuten lihamyllöjen kuntoon ja puhdistukseen, riittävän mataliin säilytys- ja myyntilämpötiloihin. Näytteitä tutkimalla varmistetaan mahdollisten virheiden korjautuminen.

SAMMANDRAG

Vid Hälsingfors miljöcentral har en undersökning med syfte att utreda kvaliteten på malet kött i Hälsingfors under åren 1990-1993 gjorts. Genom undersökningen ville man utreda de faktorer som kan förorsaka en försämring av kvaliteten. År 1993 erhöles specialtillstånd att förpacka kött i s.k. gasförpackning. I undersökningen jämfördes kvaliteten på kött som malts i affärerna och kött som levererats färdigmalet till försäljning med det i

gasförpackning förpackade köttet. Försäljningstiden för det gasförpackade köttet har förlängts betydligt utöver den traditionella försäljningstiden på 1-2 dygn till 8 dygn.

För att kunna bedömma den mikrobiologiska och sensoriska kvaliteten på malet kött användes under tiden 1990-1992 resultaten av 120 slumpmässigt valda prov per år. Vid bedömningen av kvaliteten på malet kött år 1993 användes resultaten för alla köttprov som tagits fram till slutet av juni. De gasförpackade köttproven behandlades dock skillt för sig. År 1993 ingick i undersökningen 99 prov malet kött, som antingen malts i affärer eller levererats färdigmalet, samt 40 prov gasförpackad malet kött. Resultaten för de båda grupperna jämfördes sinsemellan. År 1993 undersöktes också prov råmaterial för malet kött från kötthanterings- och beredningsindustrin.

Bedömd enligt den mikrobiologiska kvaliteten har den hygieniska kvaliteten hos affärernas malda kött varit god under alla år hos 59-61 %, försvarlig hos 28-33 % och dålig hos 7-13 % av de undersökta proven. Prosenttalen har varit förvånansvärt likadana under de olika åren. De prov av malet kött som gasförpackats var alla av god mikrobiologiska kvalitet. Totalantalet bakterier och antalet koliforma bakterier eller termostabila koliforma bakterier användes som utgångspunkt vid bedömningen.

Enbart på basen av totalantalet bakterier var 81 % av de 1990-1992 undersökta proven av malet kött goda, 17 % försvarliga och 2 % dåliga. Bedömda enligt mängden koliforma bakterier var motsvarande tal 66 %, 23 % och 11 %. Från och med början av 1993 togs strängare mikrobiologiska kvalitetskriterier i bruk. Bedömda enligt totalantalet koliforma bakterier var av de till slutet av juni undersökta proven malet kött 60 % goda, 34 % försvarliga och 6 % dåliga. Enligt antalet termostabila koliforma

bakterier blev fördelningen 98 %, 1 % och 1 %. När termostabila koliforma bakterier förekom, har de alltid visat sig att vara fekala Escherichia coli-bakterier.

I allmänhet är kvaliteten hos malet nötkött då det bedöms enligt mikrobiologiska kriterier varit litet bättre än kvaliteten hos malet nöt-svinkött. Andelarna försäljningsdugliga prov, dvs goda och försvarliga prov, var för malet nötkött 93 % och för blandmalet kött 89 %.

Av de år 1993 undersökta råmaterialen för malet kött var 94 % av proven av god kvalitet, 5 % försvarliga och 1 % dåliga. Detta betyder på att om det malda köttprov, som tagits i en affär, är av dålig kvalitet, beror det i flesta fall på uppbevaringstiden och -temperaturen och köttbehandling i affären. I undantagsfall är råmaterialet för det malda köttet dåligt.

Hos 20 av de 459 undersökta proven av malet kött kunde tydliga sensoriska fel påvisas. Av dem hade 8 ett högt totalantal bakterier, 2 ett högt antal koliforma bakterier. Inte för ett enda av de prov som vid sensoriska bedömningen befanns vara dåliga hade vardera bakterigruppen samtidigt höga värden.

Fetthalten hos malet kött varierade mycket. Hos 25 % var fetthalten över 15 % och som högst 29 %. Av 11 slumpmässigt valda prov av malet kött med låg fetthalt översteg fetthalten 10 % hos 2 prov (18 %).

Andelen bindväv i proteinet hos malet stekkött och malet kött med låg fetthalten varierade. Hos de flesta undersökta köttproven var andelen bindvävsprotein under 20 % av proteinmängden.

Resultaten som erhållits vid undersökningen används vid övervakningen av malet kött i Hälsingfors.

Övervakningsprov tas i fortsättningen som skickprov och om kvaliteten på det malda köttet är försvarlig eller dålig, utreds orsaken fall för fall. Samtidigt får personalen i affären både personliga och skriftliga direktiv om hur malet kött skall framställas och behandlas. Särskilt uppmärksamhet bör fästas vid redskapens t.ex. köttkvarnens skick och rengöring samt vid att uppbevarings- och försäljningstemperaturen är tillräckligt låg. Genom att undersöka prov garanteras att förhållandena korrigeras.

JOHDANTO

Jauheliha on mikrobiologisesti helposti pilaantuva elintarvike. Jauhelihan mikrobiologisen ja aistinvaraisen laadun seuraaminen vähittäismyynnissä on tärkeää tarttuvien tautien leviämisen ja ruokamyrkytysten ehkäisemiseksi, kuluttajan taloudellisten menetysten estämiseksi sekä myös lihan käsittelyn, säilytyksen ja myynnin hygieenisen tason seuraamiseksi. Jauheliha tulee myymälöissä säilyttää matalassa lämpötilassa. Lihavalmisteasetuksen (902/88) (1) perusteella lihavalmisteita kaupan pidettäessä niiden lämpötila saa olla enintään +7°C ja varastoitaessa enintään +6°C.

Nyt tehdyn tutkimuksen tarkoituksena on ollut yleisesti seurata Helsingissä vähittäismyynnissä olevan jauhelihan laatua sekä selvittää syitä mahdollisesti heikentyneeseen laatuun. Toisaalta tarkoituksena on ollut verrata joko myymälöissä jauhettavan jauhelihan tai myymälään jauhettuna toimitetun jauhelihan laatua erityisluvalla myytävän uudentyyppisen jauhelihan mikrobiologiseen laatuun. Myymälässä tai elintarvikkeiden tukkumyyntipaikassa jauhettua jauhelihaa saa lihavalmisteasetuksen mukaan myydä vain valmistuspäivänä. Myymättä jääneen vähäisen määrän jauhelihaa saa myydä valmistuspäivää seuraavana päivänä, jos säilytyslämpötila on ollut enintään +6°C. Vuonna 1992 Kauppa- ja teollisuusministeriö antoi Itikka-Lihapolar Oy:lle koeluontaisen luvan myydä hiilidioksidipakkauksessa jauhelihaa, jonka myyntiaika on 8 vuorokautta. Erillisluvalla myynnissä oleva jauheliha säilytetään enintään +2°C:ssa ja myydään erillisestä myyntilaitteesta. Ehtona myyntiluvulle on, että jauhelihan laatu varmistetaan korkealla tuotanto-, kuljetus- ja kaupanpitohygienialla. Elintarvikevirasto seuraa koko maassa tämän jauhelihan myyntiolosuhteita ja mikrobiologista laatua (2).

Tutkimus käsittää 360 näytteen otoksen Helsingin ympäristökeskuksen vuonna 1990-1992 mikrobiologisesti ja aistinvaraisesti tutkimista jauhelihanäytteistä sekä vuoden 1993 kuuden ensimmäisen kuukauden jauhelihanäytteet. Tutkimuksessa käsiteltiin myös vuonna 1993 tutkittujen 62 jauhelihan raaka-ainenäytteiden tulokset. Kemiallisten tutkimusten osalta esitetään kaikki vuosien 1990-1992 ja vuoden 1993 syys-/lokakuuhun mennessä tutkitut näytteet.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Näytteet

Vuosina 1990-1992 otettiin Helsingin elintarvikemyymälöistä ja tukkuliikkeistä yhteensä 1234 jauhelihanäytettä. Tähän tutkimukseen otettiin vuosien 1990-1992 näytteistä 120 näytettä/vuosi otos. Vuonna 1993 oli kesäkuun loppuun mennessä otettu 139 jauhelihanäytettä, joista 99 oli tavanomaisia myymälöissä jauhettua jauhelihaa tai myymälään jauhettuna toimitettua jauhelihaa. Näytteistä 253 oli naudan jauhelihaa ja 206 naudan ja sianlihan seosjauhelihaa tai sianjauhelihaa. Itikka-Lihapolar Oy:n erityisluvalla myynnissä olevista kaasupakatuista vähittäismyyntipakkauksista otetut 40 näytettä ja 30:sta eri lihankäsittely- tai lihanvalmistelaitoksesta otetut 62 jauhelihan raaka-ainenäytettä on käsitelty tässä tutkimuksessa erikseen. Rasvapitoisuutta tutkittiin 1299 näytteestä, sidekudosproteiinin määrää satunnaisesti 22 näytteestä.

Terveystarkastajat ottivat näytteet tavanomaisten elintarvikevalvontakäyntien yhteydessä. Näytteet kuljetettiin välittömästi ympäristökeskuksen laboratorioon mikrobiologista ja kemiallista tutkimusta sekä aistinvaraista arviointia varten.

Asiakkaiden jauhelihan laatuun kohdistamien epäilyjen vuoksi tutkittiin vuosina 1990-1992 ja vuoden 1993 kuuden ensimmäisen kuukauden aikana 41 näytettä. Ruokamyrkytysepäilyjen takia tutkittiin lisäksi 7 jauhelihanäytettä.

Menetelmät

Mikrobiologista tutkimusta varten 10 g tutkittavaa näytettä punnittiin ja se homogenoitiin 90 ml:aan 0.1 % peptonivettä. Tämän jälkeen valmistettiin tavanomainen laimennussarja käyttäen laimennusvetenä 0.1 %:sta peptonivettä.

Näytteistä tutkittiin kokonaisbakteerit (aerobit mesofiiliset bakteerit) NMKL 86/1986 menetelmän mukaisesti, koliformiset bakteerit NMKL 44/1990 ja lämpökestoiset koliformiset bakteerit NMKL 125/1987 menetelmän mukaisesti. Esiintyessään lämpökestoiset koliformiset bakteerit varmistettiin aina alustavaksi ulosteperäisiksi E.coli -bakteereiksi. Varmistustesteinä käytettiin E.coli -bakteerin kykyä tuottaa kaasua ja indolia lauryyli-tryptoosi-mannitoli-tryptofaaniliemessä 44,5° C:ssa.

Salmonella määritettiin esirikastamalla 10 g näytettä puskuroidussa peptonivedessä ja edelleen rikastamalla Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone (Oxoid) liemessä (1.11.1990 asti ilman soijalisäystä) ja viljelemällä Onöz (Merck) ja MLCB (Oxoid) selektiivisillä agareilla.

Suomessa ei ole annettu virallisia ohjearvoja jauhelihan mikrobiologiselle laadulle. Vuosina 1990-1992 suoritettiin jauhelihanäytteiden mikrobiologisen laadun arviointi seuraavan luokittelun mukaisesti (3).

Kokonaisbakteerit, totalantalet bakterier

Hyvä, god	$\leq 10^7$ pmy/g
Välttävä, försvarlig	$> 10^7 - 10^8$ pmy/g
Huono, dålig	$> 10^8$ pmy/g

Koliformiset bakteerit, koliforma bakterier

Hyvä, god	$\leq 10^4$ pmy/g
Välttävä, försvarlig	$> 10 - 10^5$ pmy/g
Huono, dålig	$> 10^5$ pmy/g

Kuitenkin vuonna 1992 pidetyssä laboratorioeläinlääkäreiden III neuvottelu- ja koulutuspäivien konsensuslausumassa päädyttiin seuraavaan luokitukseen:

Kokonaisbakteerit, totalantalet bakterier

Hyvä, god	$\leq 5 \times 10^6$ pmy/g
Välttävä, försvarlig	$5 \times 10^6 - 5 \times 10^7$ pmy/g
Huono, dålig	$> 5 \times 10^7$ pmy/g

Lämpökestoiset koliformiset bakteerit, termotoleranta koliforma bakterier

Hyvä, god	≤ 100 pmy/g
Välttävä, försvarlig	100 - 1000 pmy/g
Huono, dålig	> 1000 pmy/g

Edellä esitettyjä ohjearvoja on käytetty vuoden 1993 alusta jauhelihan luokittelussa mikrobiologiselta laadultaan hyväksi, välttäväksi ja huonoksi. Vähittäismyymälän jauhelihan raaka-aineen sallittu kokonaisbakteeripitoisuus on 20 % myymälässä myytävän jauhelihan bakteeripitoisuudesta.

tu kokonaisbakteeripitoisuus on 20 % myymälässä myytävän jauhelihan bakteeripitoisuudesta. Aistinvaraiseen arviointiin osallistui 1-5 henkilöä ja arvioidut kriteerit olivat ulkonäkö, haju raakana ja kypsänä, maku ja rakenne arvosteluasteikolla 0-4 (4 = hyvä; 3 = lieviä virheitä; 2 = selviä virheitä; 1 = ala-arvoinen).

Jauhelihanäytteiden rasvapitoisuus määritettiin Gerberin menetelmällä käyttäen maitobutyrometriä, ja sidekudosproteiini kolorimetrisellä menetelmällä (NMKL 127/1988).

TULOKSET

Jauhelihan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu

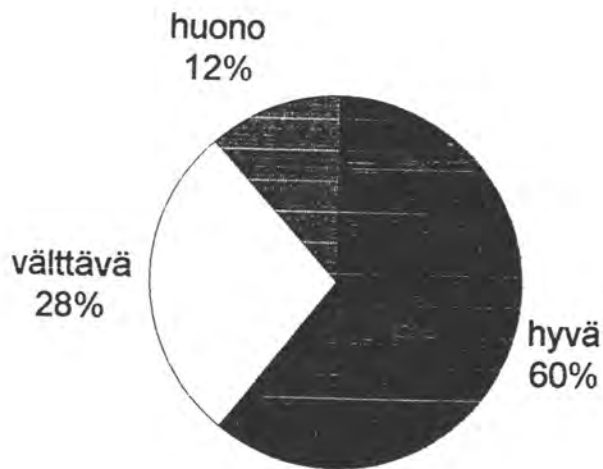
Jauhelihan mikrobiologinen laatu vuosina 1990-1992 ja vuoden 1993 kuuden ensimmäisen kuukauden ajalta on esitetty kuvassa 1. Arviointiperusteena käytettiin kokonaisbakteerien tai koliformisten/lämpökestoisten koliformisten bakteerien määriä siten, että arviointi tehtiin huonoimman tuloksen mukaan. Jauhelihan laatu kokonaisbakteeripitoisuuden ja koliformisten/lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuuden perusteella on esitetty kuvissa 2-4. Koliformisten bakteerien määrä (1990-1992) ylitti suurimman sallitun pitoisuuden useammin kuin kokonaisbakteeripitoisuus. Molemmat bakteeriryhmät olivat yhtäaikaisesti kohonneet vain 1 %:ssa näytteistä. Lämpökestoiset koliformiset bakteerit varmistuivat ulosteperäisiksi E.coli -bakteereiksi.

Naudan jauhelihan laatu oli yleensä mikrobiologisesti arvioituna jonkin verran parempaa kuin nautasikajauhelihan. Hyvien ja välttävien osuus naudanjauhelihasassa oli 93 % ja seosjauhelihasassa 89 %.

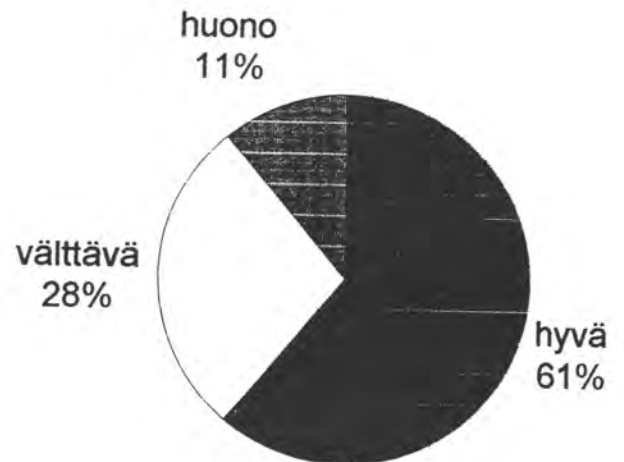
Kuva 1. Jauhelihan mikrobiologinen laatu vuosina 1990-1993.

Figur 1. Den mikrobiologiska kvaliteten av malet kött under åren 1990-1993.

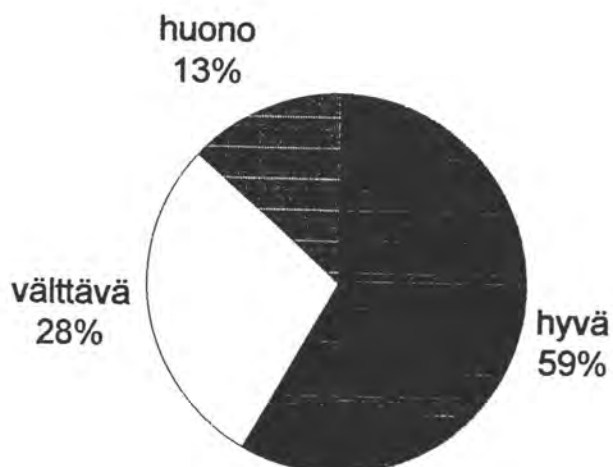
1990



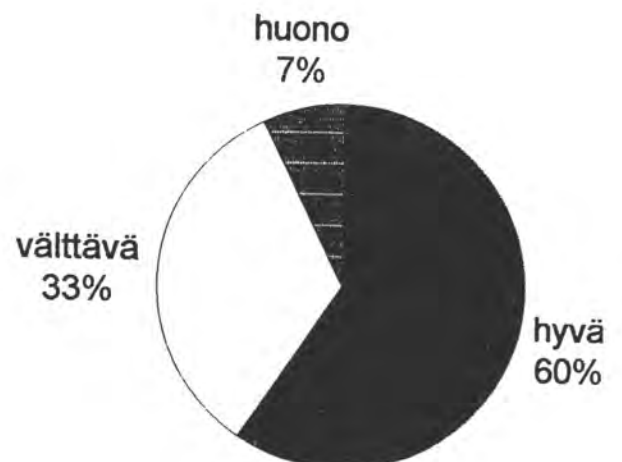
1991



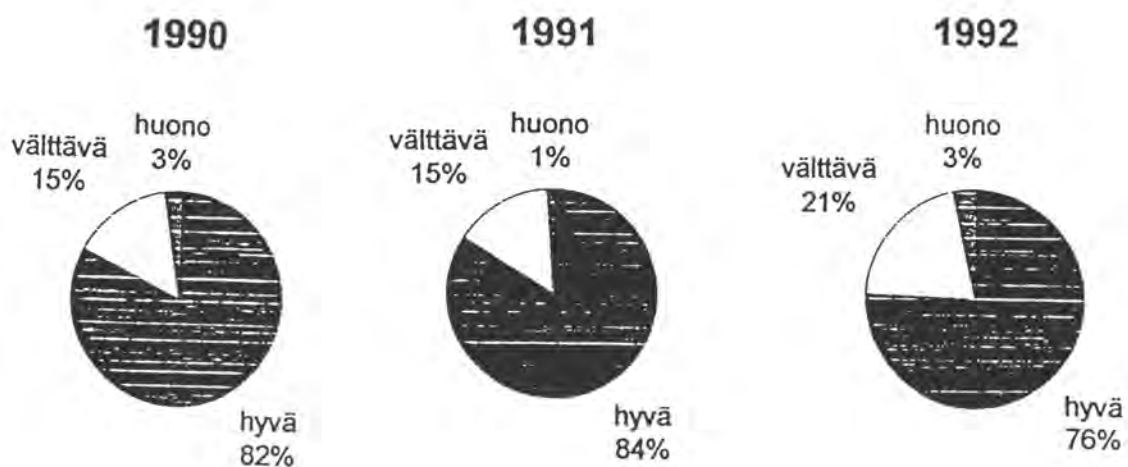
1992



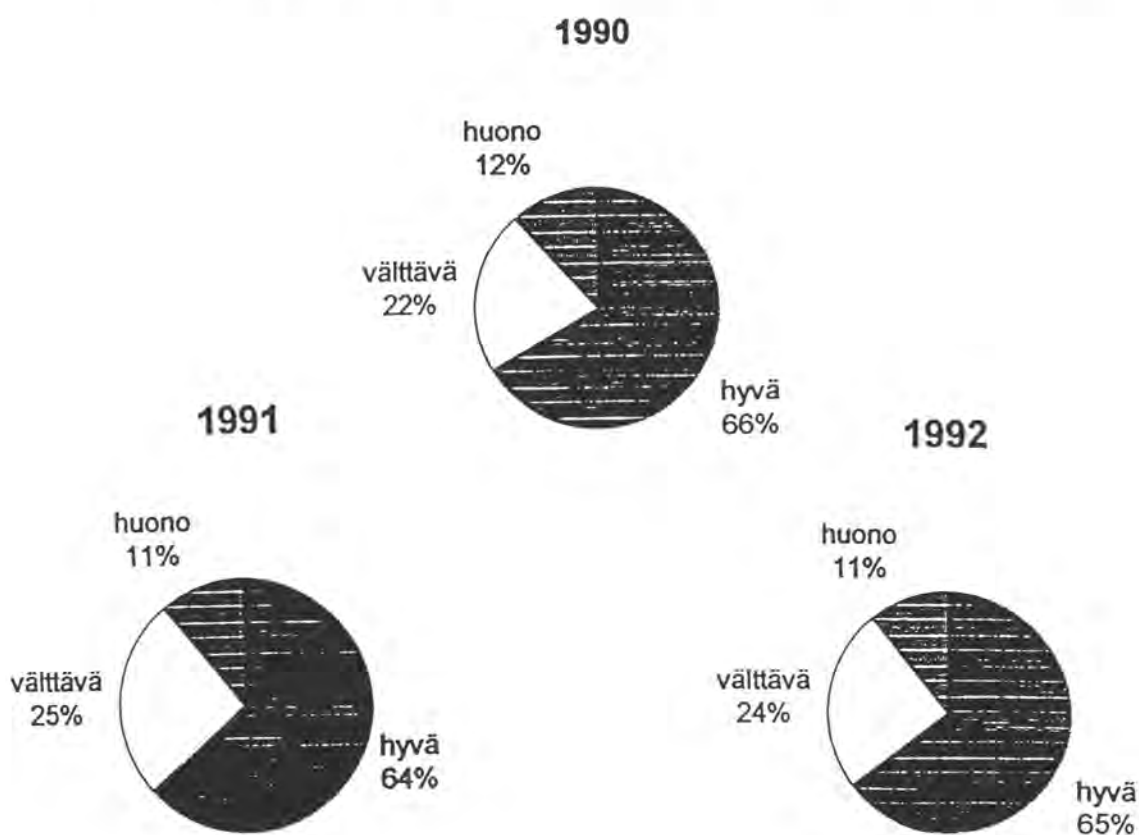
1993



Kuva 2. Jauhelihan mikrobiologinen laatu kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella vuosina 1990-1992.
 Figur 2. Den mikrobiologiska kvaliteten av malet kött på basen av totalantalet bakterier under åren 1990-1992.

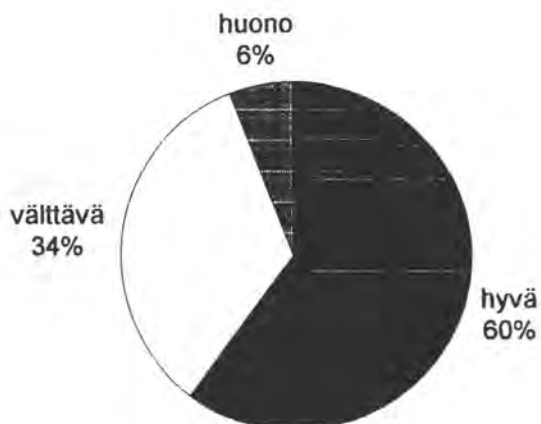


Kuva 3. Jauhelihan mikrobiologinen laatu koliformisten bakteerien perusteella vuosina 1990-1992.
 Figur 3. Den mikrobiologiska kvaliteten av malet kött på basen av koliforma bakterier under åren 1990-1992.



Kuva 4. Jauhelihan mikrobiologinen laatu kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella vuonna 1993.

Figur 4. Den mikrobiologiska kvaliteten av malet kött på basen av totalantalet bakterier år 1993.



Kuva 4. Jauhelihan mikrobiologinen laatu lämpökäsitöiden koliformisten bakteerien perusteella vuonna 1993.

Figur 4. Den mikrobiologiska kvaliteten av malet kött på basen av termotoleranta koliforma bakterier år 1993.



Erikoisluvalla myydyn kaasupakatun jauhelihan laatu oli selvästi parempaa kuin myymälöissä jauhetun jauhelihan laatu. Kaikki 40 näytettä olivat hyvälaatuksia sekä kokonaisbakteerien että lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrän perusteella arvioituna. Jauheliharaaka-aineen mikrobiologinen laatu vuonna 1993 on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Jauheliharaaka-aineen mikrobiologinen laatu kokonaisbakteerien tai lämpökestoisten koliformien mukaisesti arvioituna.

Tabell 1. Den mikrobiologiska kvaliteten av råmaterialen för malet kött på basen av totalantalet bakterier och termotoleranta koliforma bakterier.

Mikrobiologinen laatu	N	%
Mikrobiologiska kvalitet		
Hyvä, god	58	94
Välttävä, försvarlig	1	1
Huono, dålig	3	5
Yhteensä, tillsammans	62	100

Kolmessa tapauksessa laadun heikentyminen johtui kokonaisbakteereista ja yhdessä ulosteperäisistä E.coli -bakteereista.

Taulukoissa 2-5 on esitetty näytteiden jakautuminen aistinvaraisen ja mikrobiologisen laadun perusteella. Vuosien 1990-1992 näyteotoksesta 12:ssa (3 %) todettiin selviä (pistearvio 1 tai 2) aistinvaraisia virheitä ja 87:ssä (24 %) lieviä aistinvaraisia virheitä. Vuonna 1993 vastaavat luvut olivat 8 (8 %) ja 15 (15 %). Useimmiten syynä oli eltaantunut tai pistävä haju tai maku. Aistinvaraisesti huonoista 20:sta näytteestä kokonaisbakteerien määrä oli liian korkea kahdessa ja koliformisten bakteerien määrä samoin kahdessa näytteessä. Molempien bakteeriryhmien määrä ei ollut yhtäaikaa korkea yhdessäkään aistinva-

raiselta laadultaan huonossa näytteessä. Ne 9 näytettä, jotka vuonna 1993 todettiin aistinvaraiselta laadultaan huonoksi, eivät kokonaisbakteeri- ja lämpökestoisten koliformisten bakteerien osalta ylittäneet suurinta sallittua pitoisuutta. Vuosina 1990-1992 jauhelihan aistinvarainen laatu oli heikentynyt tai huono 21 %:ssa niistä näytteistä, jotka mikrobiologisesti arvioitiin hyväksi, 34 %:ssa mikrobiologisesti välttävästä ja 43 %:ssa mikrobiologisesti huonoista näytteistä. Vuonna 1993 vastaavat luvut olivat 13 %, 43 % ja 38 %

Taulukko 2. Vuosina 1990-1992 tutkitut naudanjauhelihanäytteet (N=198):
Tabell 2. De under åren 1990-1992 undersökta prov av malet nötkött (N=198).

Mikrobiologinen laatu Mikrobiologiska kvalitet	Aistinvarainen laatu Sensoriska kvalitet			Yhteensä Tillsammans	
	4	3	1-2	N	%
Hyvä, god	103	25	2	130	66
Välttävä, försvarlig	36	8	1	45	23
Huono, dålig	16	7	0	23	11
Yhteensä, tillsammans	155	40	3	198	100

Taulukko 3. Vuonna 1993 tutkitut naudanjauhelihanäytteet (N=55):
Tabell. 3. De under åren 1993 undersökta prov av malet nötkött (N=55).

Mikrobiologinen laatu Mikrobiologiska kvalitet	Aistinvarainen laatu Sensoriska kvalitet			Yhteensä Tillsammans	
	4	3	1-2	N	%
Hyvä, god	36	3	1	39	71
Välttävä, försvarlig	9	2	1	13	24
Huono, dålig	2	0	0	2	5
Yhteensä, tillsammans	48	5	2	55	100

Taulukko 4. Vuonna 1990-1992 tutkitut seosjauheli-
hanäytteet (N=162):

Tabell 4. De under åren 1990-1992 undersökta prov av
blandmalet kött (N=162):

Mikrobiologinen laatu Mikrobiologiska kvaliteter	Aistinvarainen laatu Sensoriska kvaliteter			Yhteensä Tillsammans	
	4	3	1-2	N	%
Hyvä, god	70	18	2	89	55
Välttävä, försvarlig	26	22	3	54	33
Huono, dålig	10	7	4	19	12
Yhteensä, tillsammans	106	47	9	162	100

Taulukko 5. Vuonna 1993 tutkitut seosjauheli-
hanäytteet (N=44):

Tabell 5. De under åren 1993 undersökna prov av
blandmalet kött (N=44):

Mikrobiologinen laatu Mikrobiologiska kvaliteter	Aistinvarainen laatu Sensoriska kvaliteter			Yhteensä Tillsammans	
	4	3	1-2	N	%
Hyvä, god	17	3	1	21	48
Välttävä, försvarlig	7	4	6	17	39
Huono, dålig	3	3	0	6	13
Yhteensä, tillsammans	27	10	7	44	100

Erästä vähittäismyymälästä otettu uusintanäyte todettiin edelleen kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella huonoksi, ja näytteessä todettiin Salmonella infantis. Samanaikaisesti otettu jauheliha-
raaka-ainenäyte oli laadultaan hyvää. Muissa tutki-
tuissa näytteissä ei todettu Salmonella-suvun bak-
teereita. Niissä tapauksissa, joissa jauheliha-

laatu vuonna 1993 osoittautui huonoksi, syytä tähän tutkittiin myymäläkohtaisesti.

Rasva- ja proteiinipitoisuus

Jauhelihan rasvapitoisuus oli keskimäärin 10,8 %. Yksittäisten näytteiden rasvapitoisuuden vaihtelu on ollut suuri; nautajauhelihasa vuonna 1993 1,4 - 24,2 %, seosjauhelihasa 5,3 - 22,7%.

Taulukko 6. Jauhelihan rasvapitoisuusmääritysten tuloksia vuosina 1990-1993 (30.9.1993 asti).
Tabell 6. Fettbestämningar av malet kött under åren 1990-1993 (till 30.9.1993).

Vuosi År	Rasvapitoisuus- määrittäksiä Fettbestämningar	Rasvapitoisuuden keskiarvo % Medelvärden %	Vaihte- luväli % Variations- gränsen %
1990	519	9,8	1,5-27,6
1991	310	10,3	1,0-29,2
1992	290	11,3	1,0-28,0
1993	180	11,9	1,3-28,9

Sattumanvaraisesti valittujen 11 paistijauhelihanäytteen ja 11 vähärasvaiseksi ilmoitetun jauhelihanäytteen rasvapitoisuus sekä proteiinin kokonaismäärä ja sidekudosproteiinin osuus on esitetty taulukoissa 7 ja 8. Kahdessa vähärasvaiseksi ilmoitetussa näytteessä rasvapitoisuus ylitti säädetyn 10 %.

Taulukko 7. Paistijauhelihan rasva- ja sidekudosluku.
 Tabell 7. Halten fett och bindväv av malet stekkött.

Rasva % Fett %	Proteiini kok.määrä % Proteiner %	Sidekudos % Bindväv %	Proteiinin sidekudos % Halten bindväv i proteinet %
6,1	20,7	1,97	9,5
11,0	20,5	1,78	8,7
9,0	18,9	3,01	15,9
16,3	19,6	4,02	20,5
3,4	20,9	3,21	15,4
16,1	18,8	2,25	12,0
8,6	21,3	2,49	11,7
5,7	21,7	2,35	10,8
18,0	18,2	2,48	13,6
6,8	20,6	2,59	13,0
11,8	20,0	2,90	14,5
KA 10,3	20,1	2,64	13,2
MV			

Taulukko 8. Vähärasvaisen jauhelihan rasva- ja sidekudosluku.
 Tabell 8. Fett och bindväv i malet kött med låg fetthalt.

Rasva % Fett %	Proteiini kok.määrä % Proteiner %	Sidekudos % Bindväv %	Proteiinin sidekudos % Halten bindväv i proteinet %
8,7	21,0	3,19	15,2
8,5	20,9	2,34	11,2
12,1	19,6	2,27	11,6
3,9	21,0	3,43	16,3
6,0	20,8	3,22	15,5
6,1	20,5	3,46	16,9
1,5	22,7	1,27	5,6
9,6	20,8	2,87	13,8
3,6	21,9	2,81	12,8
10,8	20,2	2,80	13,9
7,8	20,2	3,63	16,8
KA 7,1	21,0	2,84	13,6
MV			

Paistijauhelihan keskimääräinen proteiinipitoisuus oli 20,1 % ja vähärasvaisen jauhelihan 21,0 %. Sidekudoksen osuus oli vastaavasti 2,6 ja 2,8 %.

Valitusnäytteet

Jauhelihan laatuun tutkimusajankohtana kohdistuvasta 46 valituksesta 20:ssä tapauksessa (43 %) valitus todettiin aiheelliseksi. Selvästi yleisin syy huonoon laatuun oli haju- ja/tai makuvirhe. Ruokamyrkytyksiä aiheuttavia mikrobeja ei epäillyissä 7:ssä ruokamyrkytysnäytteessä todettu. Aistinvaraisesti näistä oli kuitenkin huonoja 2 näytettä.

POHDINTA

Jauheliha on tyypillinen tarjouselintarvike, jonka hygieeninen laatu myymälässä on pyritty turvaamaan erilaisin määräyksin ja ohjein. Valmistuksen jälkeen jauheliha on välittömästi jäädytettävä, ja sitä saa pitää kaupan ainoastaan valmistuspäivänä. Myymälässä jauhettua jauhelihaa saa kuitenkin myydä vielä seuraavana päivänä vähäisessä määrin, ehdolla, että se säilytetään jäädytettynä siten, että tuotteen lämpötila on enintään +6 °C. Jauhelihaa on tästä syystä hyvä jauhaa vain muutaman tunnin tarve kerrallaan. Seosjauhelihaa myytäessä on ilmoitettava seossuhde. Samoin on myymälätiskillä oltava maininta, jos jauheliha on valmistettu pakastetusta lihasta.

Hyvä raaka-aine on jauhelihan laadun perusta. Jauhelihan valmistuksessa saa käyttää ainoastaan ensiluokkaisia raaka-aineita. Jauheliha tulee jauhaa hyvälaatuisesta lihasta, eikä sen joukkoon saa jauhaa elimiä tai lihaan rinnastettavia ruhon osia. Edelleen jauhelihaksi ei saa jauhaa esim. likaisia, verihyytymiä sisältäviä kaulalihoja, huonolaatuisia

vatsalihoja tai ns. palautuslihoja. Tyhjiöpakkauksien nestettä ei myöskään saa lisätä jauhelihaan.

Jauhelihan mikrobiologisella tutkimuksella on aistinarvioinnin ohella huomattava merkitys laadun hygieenisessä arvioinnissa. Teurastuksen aikana ruhon pinnat saastuvat jonkin verran mikrobeista. Suoliston sisältö ja likainen nahka voivat kontaminoida lihan. Sian teurastuksessa ei poisteta nahkaa, vaan pinta kaltataan ja poltetaan, mikä vähentää oleellisesti mikrobimäärää. Uudelleen saastumista voi kuitenkin tapahtua suolistuksen, ruhon halkaisun ja käsittelyn aikana. Merkittävämpää on saastuminen teurastajien ja teurastusvälineiden välityksellä. Hyvä teurastushygienia vaikuttaa jauhelihan laatua parantavasti. Lihan leikkaus ja luista erottaminen ovat työhygieenisesti vaativia, koska tällöin mikrobeille alttiiden pintojen määrä lisääntyy. Jäähdytettyyn ruhoon voi muodostua psykotroofinen populaatio. Lihan pinnalla olevat mikrobit sekoittuvat jauhettaessa tasaisesti valmistukseen, ja lihassa olevilla bakteereilla on helpommin kasvua edistäviä ravinteita saatavilla. Myymälässä likaiset kädet tai työvälineet pilaavat hyvän jauhelihan raaka-aineen. Jauhelihan pintalämpötila nousee helposti tasolle, joka suosii bakteerien kasvua. Huonokuntoisen lihamyllyn käyttö lisää kitkaa ja nostaa myös lämpötilaa.

Bakteerimäärän ja -lajiston kehittymiseen laatua heikentävälle tasolle vaikuttavat eniten säilytyslämpötila ja -atmosfääri. Alhainen lämpötila valikoi psykrotrofiset bakteerit pääorganismeiksi. Mitä aukottomampi kylmäketju on, sitä parempana jauheliha säilyy. Vakuumpakatun lihan pilaajaksi voi muodostua Brochothrix thermosphacta.

Jauhelihaa pidetään yleisesti myymälän hygieenisen tason mittarina, ja tutkitaan tästä syystä paljon. Mikrobiologisen laadun arviointi on kuitenkin helppoa vain, jos tuote on todella huono tai bakteeripi-

toisuudet ovat erittäin alhaiset ja jauheliha erittäin hyvälaatuista. Keskimäärin 30 % tämänkin tutkimuksen näytteistä on kuitenkin rajatapauksia, välttäviä. Tästä syystä arvostelussa käytetään ns. kahden raja-arvon, varauksin hyväksyttävän ja hylätävän, periaatetta. Raja-arvojen perusteella näytteet jaetaan mikrobiologiselta laadultaan ryhmään, hyvävälttävä-huono. Mikrobiologisten raja-arvojen asettaminen on edelleen vaikeaa ja bakteeripitoisuudet ovat yksi tekijä näytteen laadun kokonaisarvostelussa. Toinen tärkeä arviointiperuste on aistinvaraiset ominaisuudet. Jos niissä on selviä virheitä, ei hyvällä mikrobiologisella tuloksella ole arvoa. Jos aistinvaraisesti ei todeta huomauttamista, mutta toinen tutkituista bakteeripitoisuuksista hieman ylittää ohjearvon, johtaa tämä valitettavasti siihen, että tuote arvioidaan huonoksi tai välttäväksi. Ympäristölaboratoriossa jauhelihan laatua koskevissa lausunnoissa pyritään selvästi toteamaan, onko mikrobiologinen vai jokin muu laatutekijä ollut syynä näytteen luokittelemiseen huonoksi tai välttäväksi.

Yleisimmin käytetty bakteeriryhmä jauhelihan laadun arvioinnissa on ns. kokonaispesäkeluku. Kokonaisbakteeripitoisuuden katsotaan kuvaavan jauhelihan säilyvyyttä, koliformisten bakteerien teurastus- ja valmistushygieniaa. Koliformisten bakteerien määrä on nyttemmin korvattu lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrittämisellä. E.colin esiintyminen on vielä selvempi osoitus ulosteperäisestä saastumisesta, joka voi olla suora tai epäsuora esimerkiksi käsien, vuotien tai muun vehikkelin välittämä. Laatu-tutkimuksissa on viime aikoina hyödynnetty myös yhä enemmän Enterobacteriaceae-heimoa.

Myyvälöissä jauhetun ja myymälään jauhettuna toimitetun jauhelihan laatu oli usein välttävä tai huono. Tämä johtunee suurimmalta osalta liian pitkistä säilytysajoista, liian korkeista säilytyslämpötiloista ja lihamyllyjen huonosta teknisestä tasosta sekä riittämättömästä puhdistamisesta.

Tuloksia voidaan verrata eräisiin aikaisempiin selvityksiin. Mikkelin seudulla tutkittiin jauhelihan laatua keväällä 1992 (4). Tutkimuksessa käytettiin samoja mikrobiologisia ohjearvoja kuin omassamme vuoden 1993 näytteiden osalta. Jauhelihan mikrobiologinen laatu oli kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella samaa suuruusluokkaa Mikkelissä (66 % hyviä) kuin Helsingissä (60 % hyviä). Raaka-aineen mikrobiologinen laatu oli Mikkelissä (4) huonompi (87 % hyvälaatuisia) kuin meillä (94 % hyvälaatuisia). Turussa tutkittiin vuonna 1990 kaikkiaan 242 jauhelihanäytettä. Koliformisten bakteerien määrä ylitti huonoksi katsottavan rajan 45 %:ssa näytteistä. Helsingissä todettiin vuosina 1990-1992 tutkituista jauhelihanäytteistä 11-12 % koliformien perusteella huonoksi ja 22-25 % välttäviksi. Erilaiset mikrobiologiset arvosteluperusteet saattavat osittain selittää suurta eroa. Valtaosa jauhelihan koliformisista bakteereista on psykrotrofisia, joiden keskimääräinen minimikasvulämpötila on noin +3°C ja yli 90 % pystyy kasvamaan alle +7°C:ssa (5). Ulosteperäisten lajien esiintyminen on erittäin vähäistä.

Helsingissä pyrittiin selvittämään syitä vuonna 1993 aistinvaraiselta tai mikrobiologiselta laadultaan huonoihin jauhelihanäytteisiin. Tehdyn selvityksen perusteella ei voida osoittaa mitään yksiselitteistä syytä jauhelihan huonoon laatuun. Lihatukkuuksista samanaikaisesti otetut jauheliharaaka-ainenäytteet osoittivat, että jauhelihan huono laatu ei johdu liikkeisiin toimitetusta raaka-aineesta, vaan todennäköinen syy on joko raaka-aineen kuljetuksessa tai varastoinnissa, itse jauhelihan valmistuksessa tai valmiin tuotteen käsittelyssä. Se kuinka paljon myymälöissä jauhatuksen yhteydessä käytetään raaka-aineena valmiiksi kuluttajapakkauksiin pakattavien lihojen pintoja tai myynnistä poistettuja valmiita kuluttajapakkauksia ei ilmene uusintänäytteiden oton yhteydessä tehdyistä kyselyistä.

Eräänä syynä jauhelihan laadun huononemiseen on epäilty sitä, että lihan leikkaaminen on siirtynyt pois myymälästä. Jauhelihan raaka-aine on useimmiten vakuumpakattua, ja tällöin laktobasillien aiheuttamia aistinvaraisia muutoksia ei todeta vielä korkeissakaan kokonaisbakteeripitoisuuksissa. Lieviä tai selviä aistinvaraisia muutoksia todettiin 21 %:ssa mikrobiologisesti moitteettomista näytteistä.

Korkea bakteeripitoisuus saattaa myös johtua valmiin jauhelihan säilytysolosuhteista. Eräässä kohteessa jauhelihan myyntipaikan yläpuolella säilytettiin ja siitä myytiin irtokananmunia, jolloin kananmunia käsiteltäessä niistä saattoi karista likaa jauhelihaan. Jauhelihan laadussa todettiin toistuvasti huomauttamista ja yhden tutkimuksen yhteydessä eristettiin *S.infantis*. Toimenpiteenä kananmunien myyntipaikkaa muutettiin. Jatkotutkimuksissa jauhelihan laatu oli mikrobiologisesti moitteeton. Yhdessä tapauksessa aiheuttajaksi osoittautui huonolaatuinen lihamyylly. Kun tämän puhdistamista tehostamallaan jauhelihan mikrobiologinen laatu ei parantunut, lihamyylly vaihdettiin, minkä jälkeen kontrollitutkimuksessa jauheliha osoittautui hyvälaatuiseksi. Lihatuotteiden käsittelyssä mikrobikontaminaatiota voidaan vähentää hygieenisin menetelmin ja työvälien puhdistuksesta ja -desinfioinnista huolehtimalla. Työvälineiden teknisen tason nostaminen parantaa jauhelihan laatua. HACCP-järjestelmän (Hazard Analysis Critical Control Point) tarkoituksena on tunnistaa kontaminaatiolle alttiit kohteet ja suunnata valvontatoimet niihin.

Itikka-Lihapolar Oy:n toimittama jauheliha oli aina laadultaan hyvää. Syynä on ilmeisesti raaka-aineen valinnan huolellisuus, jolla pystytään vähentämään merkittävästi pintakontaminaatiota, huolellisuus valmistuksessa, kuljetuksessa ja varastoinnissa sekä kylmäketjun asianmukainen toimivuus. Tulokset Helsingissä ovat yhdensuuntaiset koko maan tuloksiin verrattuna (2). Myös muissa kunnissa tämän

jauhelihan laatu on ollut hyvä kokonaisbakteerien ja lämpökestoisten koliformien määrän perusteella arvioituna. Näin siitä huolimatta, että lämpötilojen pitäminen enintään +2 °C:ssa myymälöissä oli ongelmallista. Elintarvikeviraston tekemän yhteenvedon mukaan (2) 66 myymälään tehdyssä 140 tarkatuksessa säilytyslämpötilat ylitettiin kolmanneksessa tapauksista. Myöskin erillisen myyntitilan varaamisessa jauhelihalle todettiin yleisesti puutteita.

Jauhelihan rasva- ja sidekudospitoisuuksista ei ole Suomessa muita määräyksiä kuin, että "vähärasvaise-
na" jauhelihana saa myydä sellaista, jonka rasvapitoisuus on alle 10 painoprosenttia. Jauhelihan rasvapitoisuus vaihteli huomattavasti ja lisääntyi vuosittain ollen vuonna 1993 keskimäärin 11,8 %. Tulokseen vaikuttaa ilmeisimmin sianlihaa sisältävien ja siten keskimääräistä rasvapitoisuutta kohottavien näytteiden osuus kunakin vuonna. 1981-1984 Uudenmaan, Kymen, Hämeen, Mikkelin, Oulun ja Lapin läänissä oli rasvapitoisuus keskimäärin naudanjauhelihas-
sassa 9,6 %, sikanaudanlihassa 13,3 % (6). Yksittäisten näytteiden rasvapitoisuudet vaihtelivat vastaavasti 0,3-25,5 % ja 0,6-28,5 %, Helsingissä vastaavasti vuonna 1993 naudanjauhelihas-
sassa 1,4-24,2 % ja seosjauhelihan 5,3-22,7 %. Jauhelihojen keskimääräinen rasvapitoisuus on Uudenmaan läänissä vaihdellut enemmän kuin muualla Suomessa. Syyksi on katsottu se, että jauheliha täällä on useammin tarjoustuotteena kuin muualla. Yksi tapa alentaa hintaa voi olla lisätä sianlihan ja siten myös rasvan osuutta.

Liha sisältää sidekudosta 0,5-30 %. Sidekudosta on lihassolujen seinämissä ja se sitoo lihassolut kimpuiksi ja edelleen lihakseksi. Jänteet ja kalvot muodostuvat sidekudoksesta. Sidekudosproteiinin osuus kokonaisproteiinimäärästä kuvaa lihan laatua: arvokkaat ruhonosat sisältävät vähiten sidekudosta. Tutkituissa 11 paistijauhelihanäytteessä yhdessä sidekudoksen osuus kokonaisproteiinista ylitti 20

%, mikä osoittaa, että jauhelihan valmistukseen on käytetty runsaammin sidekudosta sisältäviä ruhon osia.

Jauhelihojen raaka-aineen lihalajin määrittämiseen käytetään yleisesti elektroforeettista menetelmää, joka on alunperin tarkoitettu kalalajien identifiointiin (7). Lihalajien tunnistaminen perustuu lihan proteiinien kulkeutumiseen sähkökentässä eri kohtiin. Mainittu menetelmä ei ole kvantitatiivinen eikä sillä siis pystytä varmistamaan seosjauhelihan koostumusta. Yleisesti katsotaan, että mikäli lihalajisuhde poikkeaa +/-5 % ilmoitetusta, ei se täysin vastaa ilmoitusta. Mikäli poikkeama on +/-10 %, ei lihalajien osuus lainkaan vastaa ilmoitettua suhdetta. Elektroforeettinen lihalajimäärittäminen ei myöskään kerro sitä, onko naudanjauhalihan käytetty sianrasvaa. Toisaalta menetelmä on käyttökelpoinen varmistamaan, ettei esim. naudanlihaa myydä hirvenlihan joukossa. Helsingin ympäristökeskuksessa lihalajimäärittäystä käytetäänkin lähinnä tämän tyyppiin tarkoituksiin eikä rutiininomaisena valvontamenetelmänä.

Jauhelihaan kohdistuvat valitukset muodostavat kokolihavalmisteiden ja kalan laatuun kohdistuvien valitusten kanssa suurimmat ryhmät. Tutkimusajankohdaksi jauhelihavalmistusten osuus oli 9 % kaikista elintarvikevalituksista.

Tehdyn tutkimuksen tuloksia tullaan hyödyntämään jauhelihan valvonnassa Helsingissä. Valvontanäytteitä otetaan edelleen pistokoeluoontoisesti. Niissä tapauksissa, joissa laboratoriotutkimuksissa jauhelihan laatu osoittautuu huonoksi, otetaan myymälästä aina uusintanäyte. Näytteenoton yhteydessä pyritään selvittämään mahdolliset syyt jauhelihan huonoon laatuun. Erityistä huomiota kiinnitetään lihamyllyn kuntoon, terien terävyyteen, myllyn ikään, pesuun ja desinfiointiin. Samalla selvitetään, miten jauheliharaaka-ainetta kuljetetaan ja varastoidaan ja

varmistetaan, että jauhelihan raaka-aine ei huonone varastoitaessa liian pitkän säilytysajan ja väärän - lämpötilan takia. Varsinkin tyhjiöpakatun raaka- aineen laatu heikkenee nopeasti pakkauksen avaamisen jälkeen. Valmiin jauhelihan käsittelyyn myynnin aikana on kiinnitettävä huomiota mm. suojaamalla jauheliha roiskeilta ja karikkeilta. Erityistä huomiota kiinnitetään riittävän alhaisiin säilytys- ja käsittelylämpötiloihin sekä lihamyllöjen puhdistukseen. Edelleen valvotaan sitä, että vanhentunutta jauhelihaa ei ole myynnissä. Myymälähenkilökunnalle annetaan sekä suullista että kirjallista opastusta.

KIIITOKSET

Raportissa jauhelihan laadusta Helsingissä vuosina 1990-1993 esitetään tutkimustuloksia ja arvioita näytteistä, jotka on tutkittu Helsingin ympäristöla- boratoriossa. Näytteenotosta on vastannut ympäristö- terveystyksikkö. Työryhmä esittää parhaimmat kiitokset kaikille työhön osallistuneille laboratorion ja terveystyksikön henkilöille ja toivoo, että tehtyä yhteenvetoa voidaan hyödyntää jatkossa valvonta- ja laboratoriotyötä kehitettäessä.

KIRJALLISUUTTA

1. Lihavalmisteasetus 28.10.1988/902.
2. Selvitys Itikka-Lihapolar Oy:n pidennetyn myyntiajan omaavan jauhelihan myyntiolo-suhteista. Moniste. Elintarvikevirasto 9.8.1993.
3. Hirn, J, Hatakka M ja Aho M. Jauhelihan bakteriologisesta tutkimisesta. Suomen eläinlääkärilehti 1984, 90, 13, 590-606.
4. Närhinen Maria. Jauhelihan laadun selvitys keväällä 1992. Suomen Eläinlääkärilehti 1993; 99:15-17
5. Ridell, J. Jauhelihan mikrobiologinen laatu ja sen arviointi. Laboratorioeläinlääkäreiden III neuvottelu- ja koulutuspäivä, Helsinki 25.-26.5.1992.
6. Turunen, S. Jauhelihan laadun valvonnasta. Elintarvike ja terveys, 1989, 2-3, 144-148.
7. Mackie, I.A. Identification of fish species by a modified polyacrylamide disc electrophoresis technique. J.A.P.A., 1969, 7, 83-87.

HELSINGIN KAUPUNKI
YMPÄRISTÖKESKUS
Helsinginkatu 24
00530 HELSINKI

KUVAILULEHTI

Tekijä(t) Antti Pönkä, Martti Partinen, Seija Kalso ja Ingrid Aminoff		
Nimike Jauhelihan laatu Helsingissä vuosina 1990 - 1993		
Julkaisija (virasto tai laitos)	Julkaisuaika	Sivumäärä, liitteet
Helsingin kaupungin ympäristökeskus	1994	30
Sarjan nimike		Osanumero
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja		2/94
ISSN-numero 1235-9718	Kieli	
ISBN-numero 951-772-433-0	Koko teos Tiivistelmä Taulukot Kuvatekstit fin fin, swe	
Avainsanat jauheliha, vähittäismyymälät		
UDK		
Lisätietoja: Antti Pönkä, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, ympäristöterveysyksikkö, Helsinginkatu 24, 00530 Helsinki, puh. 7099 2427		

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1993

1. Selvitys Pohjois-Hermannin ja Toukolan alueilla tehdyistä maaperätutkimuksista
2. Eräiden Suomen vesilaitosten verkostoveden mikrobiologinen laatu
3. Keuhkosityövän ilmaantuvuus Helsingissä 1975 - 1986 ja ilman epäpuhtauksien vaikutukset
4. Tuoreen kalan aistinvarainen ja mikrobiologinen laatu
5. Maaperähygieeniset tutkimukset Helsingissä
6. Leipomonäytteiden hygieeninen taso helsinkiläisissä leipomoissa vuosina 1989 - 1991
7. Helsingin kaupungin työntekijät ja kestävä kehitys
8. Vaarallisten aineiden onnettomuudet Helsingissä vuosina 1990 - 1992
9. Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1992
10. Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 1993
11. Helsingin jätteenkäsittelyalueet
12. Yhdyskuntailman epäpuhtaudet ja krooninen keuhkoputkentulehdus
13. Ympäristöalan PK-yritysten toimintaedellytysten kohentaminen Helsingissä
14. Maidon säilytysolosuhteet tarjoilu- ja myyntipaikoissa Helsingissä 1992
15. Helposti pilaantuvien elintarvikkeiden säilytyslämpötilat myymälöissä

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1994

1. Lasten sairastuvuus päiväkodeissa ja ryhmäperhepäiväkodeissa Helsingissä ja Mäntsälässä
2. Jauhelihan laatu Helsingissä vuosina 1990 - 1993

Julkaisujen tilaus:

ympäristökeskuksen tiedotus

Helsinginkatu 24, 00530 HELSINKI

puh. 7099 2815, fax 7099 2245

ISSN 1235-9718

ISBN 951-772-433-0
