Helsingin kaupunki
Ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2007

Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006

Antti Pönkä, Riikka Åberg ja Seija Kalso

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2007

Antti Pönkä, Riikka Åberg ja Seija Kalso

Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2007

Kannen kuva: Matti Miinalainen

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-473-850-7
ISBN (PDF) 978-952-473-851-4
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus
Helsinki 2007

Sisällysluettelo

Tiivistelmä **1**

Sammandrag **2**

1 Johdanto **3**

2 Aineisto ja menetelmät **3**

3 Tulokset **5**

3.1 Näytetyypit ja näytteenottokohteet 5
3.2 Lämpötilat 5
3.3 Mikrobiologinen laatu 5

4 Pohdinta **7**

4.1 Kasvisten osuus ruokamyrkytysepidemioiden aiheuttajana 7
4.2 Suomessa todettuja kasvisten välittämiä epidemioita 8
4.3 Tartuntamekanismi ja ehkäisy 9

Lähdeluettelo **11**

Tiivistelmä

Kasvisten, mukaan lukien hedelmät ja marjat, osuus ruokamyrkytysten aiheuttajana on ilmeisesti lisääntynyt maailmanlaajuisesti. Tämä on parhaiten raportoitu Yhdysvalloista (1). Myös Australiasta ja Englannista ja Suomesta on esitetty korkeita lukuja viime vuosilta kasvisten aiheuttamien ruokamyrkytysten osuudesta (2, 3, 4). Korkein osuus on todettu Suomessa, missä Elintarvikeviraston rekisterin mukaan vuosina 2000–2005 peräti 13 % kaikista ruokamyrkytyksistä, joissa näyttöä pidetään riittävänä elintarvikealkuperän suhteen, välittäjänä ovat olleet kasvikset.

Edellä mainitusta syystä Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut tautia aiheuttavien bakteereiden kuten salmonellojen, *Yersinia enterocolitican, Yersinia pseudotuberculosiksen*, *Bacillus cereuksen* ja *Staphylococcus aureuksen* esiintymistä salaateissa. Näytteiden yleistä hygieenistä laatua selvitettiin määrittämällä suolistoperäiset *Escherichia coli* -bakteerit ja enterokokit. Hiivojen ja homeitiöiden määrää käytettiin kuvaamaan salaattien säilyvyyttä yleensä. Näytteet otettiin kesällä 2006 helsinkiläisistä tarjoilupaikoista, myymälöistä ja salaatteja valmistavista eineskeittiöistä. Näytteiden lukumäärä oli 69, joista vihersalaatteja tai vihersalaattiseoksia oli 33. Kaalisalaatteja oli 7 ja porkkanaraasteita 6 näytettä. Muut näytteet olivat vihersalaattia sisältäviä ruokasalaatteja.

Kaikista näytteistä 51 (74,0 %) oli mikrobiologisesti hyvälaatuisia, 10 (14,5 %) välttäviä ja 8 (11,5 %) huonoja. Suhteessa yleisimmin poikkeavia löydöksiä todettiin vihersalaattiseoksissa.

Korkea hiivapitoisuus oli yleisin syy huonoon laatuun. Korkea hiivapitoisuus kuvastaa tuotteen laadun olevan heikentynyt, mikä saattaa johtua esimerkiksi salaatin liian pitkästä myyntiajasta. Muita syitä huonoon laatuun olivat kohonneet enterokokki- ja homeitiöpitoisuudet. Välttävän laadun syynä oli kohonnut *Bacillus cereus-, E. coli* - tai enterokokkipitoisuus. Yhdestäkään näytteestä ei todettu Salmonella-, *S. aureus*- eikä *Y. pseudotuberculosis* -bakteeria. *Y. enterocolitica* todettiin viidessä näytteessä; kuitenkaan yksikään kannoista ei osoittautunut tautia aiheuttavaksi.

Se, että kasvisten osuus ruokamyrkytysten välittäjänä on lisääntynyt ja tällaisia epidemioita raportoidaan aikaisempaa useammin, johtuu useasta seikasta. Mikrobidiagnostiikka on kehittynyt viimeisen vuosikymmenen aikana. Toisaalta kasviksia osataan aikaisempaa enemmän epäillä välittäjiksi, jolloin myös näytteenotto kohdistuu niihin aikaisempaa enemmän. Kasvisten kulutus on lisääntynyt samoin kuin kasvisten lisääntynyt kansainvälinen kauppa, myös heikon hygienian maista.

Tautia aiheuttavat mikrobit, lähinnä bakteerit, alkueläimet ja virukset, joutuvat kasviksiin ihmisten tai eläinten ulosteista joko suoraan tai jätevesien tai likaantuneiden käsien välityksellä. Ensiksi mainittua leviämistietä on pyritty Euroopan unionissa, ja kansallisesti myös Suomessa, ehkäisemään rajoittamalla lainsäädännöllä ulosteperäisen jätteen käyttöä maanviljelyksessä. Kasvikset tulisi varastoida ja kuljettaa siten, että esimerkiksi jyrsijöiden aiheuttama kontaminaatio estyy. Kuorimattomina ja raakana syötävät kasvikset tulisi pestä ennen käyttöä huolellisesti. Ylivuotisesti varastoitujen kasvisten puhdistamisessa on oltava erityisen huolellinen. Käsittelijän hyvä käsihygienia on olennaisen tärkeää samoin kuin ristikontaminaation esto. Kuumennettuna syötävien kasvisten valmistuksessa lämpötilan nostaminen riittävän korkealle, ainakin yli 65 ^{o}C:een usean minuutin ajaksi riittää tuhoamaan bakteerit, mutta ei välttämättä esimerkiksi noroviruksia.

Sammandrag

Andelen vegetabiliska livsmedel, inklusive frukt och bär, som är orsak till matförgiftning, har tydligt ökat över hela världen. Den bästa rapporteringen kommer från USA (1). Även på australiskt, brittiskt och finländskt håll har det under senare år publicerats undersökningar (2, 3, 4) med höga andelar växter bland de livsmedel som konstaterats medföra matförgiftning. Den högsta andelen har konstaterats i Finland, där det enligt Livsmedelsverket åren 2000–2005, av alla matförgiftningar där förgiftningskällan tillräckligt tillförlitligt kunnat konstateras vara ett livsmedel, hela 13 % befunnits vara av vegetabiliskt ursprung.

Av den nämnda anledningen har Helsingfors stads miljöcentral företagit undersökningar för att spåra förekomsten av patogena bakterier, som salmonella, *Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis*, *Bacillus cereus* och *Staphylococcus aureus,* i sallader. Den allmänna hygienen i proven utreddes med bestämning av de fekala bakterierna *Escherichia coli* och enterokocker. Mängderna jäst och mögelsporer bestämdes för beskrivning av salladernas allmänna hållbarhet. Proven samlades in sommaren 2006 i Helsingfors, i matserveringar, butiker samt färdigmatskök med sallader på programmet. Antalet prov var 69, därav 33 som bestod av grönsallat eller grönsallatsblandningar. Antalet sallader med kål som huvudingrediens var 7 och med morotsråkost 6. De övriga proven togs av matsallader som innehöll grönsallat.

Av det totala antalet prov höll 51 (74,0 %) god mikrobiologisk kvalitet, 10 (14,5 %) var försvarliga och 8 (11,5 %) hade dålig kvalitet mikrobiologiskt sett. De proportionellt sett största avvikelserna påträffades bland grönsallatsblandningarna.

Den vanligaste orsaken till bedömningen dålig kvalitet var hög jästhalt. Hög jästhalt är en indikator som visar att kvaliteten är försämrad; en möjlig orsak till detta är att försäljningstiden gjorts alltför lång. Andra orsaker till den dåliga kvaliteten kan ha varit höga enterokock- eller mögelhalter. Orsaken till betygen med försvarlig kvalitet var förhöjda halter av *Bacillus cereus, E. coli* eller enterokocker. Inte i ett enda prov påträffades salmonellabakterier, *S. aureus*- eller *Y. pseudotuberculosis.* I fem prov konstaterades *Y. enterocolitica*, men ingen av de isolerade stammarna visade sig ha patogena egenskaper.

Det finns flera orsaker till att växtlivsmedel numera har fått en större andel bland förmedlarna av matförgiftning, och till att detta slags epidemier oftare än förr inrapporteras. Under de senaste tio åren har metoderna för mikrobdiagnostik utvecklats avsevärt. Det har också blivit vanligare att växter misstänks som smittoförmedlare, varför även provtagningsfrekvensen för växternas del har ökat. Konsumtionen av vegetabiliska produkter har ökat, liksom också den internationella handeln med växtlivsmedel, däribland import från länder med mindre god hygienisk standard.

De mikrober som ger upphov till sjukdomar, närmast bakterier, urdjur och virus, överförs till vegetabiliska livsmedel via människo- eller djuravföring, antingen direkt, via avloppsvatten eller efter beröring med otvättade händer. Det förstnämnda spridningssättet motarbetas inom EU, och även på nationell nivå i Finland, med lagstiftning som begränsar gödningsmedel av fekalt ursprung i lantbruket. Växtlivsmedlen bör förvaras och transporteras så att t.ex. kontamination till följd av att gnagare förekommer förhindras. Växter som äts oskalade och råa måste tvättas noga före användningen. När det gäller växtdelar som lagras i långa tider krävs extra stor omsorg. God handhygien hos dem som hanterar växterna är ett väsentligt krav, likaså förhindrandet av korskontaminering. Att växter som skall ätas efter uppvärmning faktiskt upphettas till minst 65 °C och hålls i denna temperatur i flera minuter är tillräckligt för eliminering av bakterierna, men detta räcker inte nödvändigtvis till för neutralisering av norovirus.

1 Johdanto

Kasvisten, mukaan lukien hedelmät ja marjat, osuus ruokamyrkytysten aiheuttajana on ilmeisesti lisääntynyt maailmanlaajuisesti. Tämä on parhaiten raportoitu Yhdysvalloista (1) mutta mm. Australiasta, Englannista ja Suomesta on esitetty korkeita lukuja viime vuosilta kasvisten aiheuttamien ruokamyrkytysten osuudesta (2,3,4). Korkein osuus on todettu Suomessa, missä Elintarvikeviraston rekisterin mukaan vuosina 2000–2005 peräti 13 % kaikista ruokamyrkytyksistä, joissa näyttöä pidetään riittävänä aiheuttajamikrobin suhteen, välittäjänä ovat olleet kasvikset (4). Myös Helsingissä on käytännön valvontatyössä havaittu, että kasviksia epäillään ja todetaan aikaisempaa useammin ruokamyrkytysten välittäjäksi. Helsingistä onkin kuvattu myös kansainvälisessä kirjallisuudessa kasvisten aiheuttamia ruokamyrkytysepidemioita, joista itujen aiheuttama epidemia osoittautui useita maita, jopa Yhdysvaltojen monia osavaltioita koskevaksi (5,6).

Edellä mainitusta syystä Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut tautia aiheuttavien bakteereiden kuten salmonellojen, *Yersinia enterocolitican, Yersinia pseudotuberculosiksen*, *Bacillus cereuksen* ja *Staphylococcus aureuksen* esiintymistä salaateissa. Näytteiden hygieenistä laatua selvitettiin määrittämällä suolistoperäiset *Escherichia coli* -bakteerit ja enterokokit. Hiivojen ja homeitiöiden määrää käytettiin kuvaamaan salaattien säilyvyyttä yleensä.

2 Aineisto ja menetelmät

Näytteet otettiin valvontanäytteinä kahviloista, ravintoloista, hampurilaisravintoloista ja pizzerioista sekä myymälöistä ja salaatteja valmistavista eineskeittiöistä. Elintarvike- ja terveystarkastajat ottivat näytteet 4.7.–28.7.2006. Näytteenottokohteita oli 18 ja niistä otettiin 1-4 näytettä kustakin.

Näytteiden lukumäärä oli 69, joista vihersalaatteja tai vihersalaattiseoksia oli 33. Kaalisalaatteja oli 7 ja porkkanaraasteita 6 näytettä. Muut näytteet olivat vihersalaattia sisältäviä ruokasalaatteja. Näytteiksi pyrittiin ottamaan kohteessa itse valmistettuja salaatteja.

Näytteiden alustava, yhden henkilön suorittama, aistinvarainen arviointi suoritettiin laboratoriossa näytteen käsittelyn yhteydessä.

Näytteiden mikrobiologisissa tutkimuksissa käytettiin Helsingin ympäristölaboratorion akkreditoituja testausmenetelmiä (taulukko 1).

Y. pseudotuberculosis -bakteerin rikastus ja alustavien kantojen eristys suoritettiin ympäristölaboratoriossa Elintarviketurvallisuusviraston (EVIRA) menetelmäluonnoksen (4.7.2006) mukaan. Kantojen varmistaminen samoin kuin *Y. enterocolitica* -kantojen patogeenisten serotyyppien tutkimuksen teki EVIRA:ssa Anna Järveläinen.

Taulukko 1. Mikrobiologisissa tutkimuksissa käytetyt menetelmät

Tutkittava kohde	**Menetelmä**
Bacillus cereus	NMKL 67:2003
Staphylococcus aureus	NMKL 66:2003
Escherichia coli	Sisäinen menetelmä, kromogeeninen agar RapidEcoli
Enterokokit	Sisäinen menetelmä, perustuu NMKL 68:2004
Hiivat	Sisäinen menetelmä, OGYE-agar
Homeet	Sisäinen menetelmä, OGYE-agar
Yersinia enterocolitica	ISO 10273:2003, muunneltu
Salmonella	Sisäinen menetelmä, Tecra Unique Plus (ELISA)

Taulukko 2. Mikrobiologisten tulosten arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Tutkittava mikrobi	**Näytteen mikrobiologinen laatu**		
	Hyvä, pmy*/g	**Välttävä, pmy/g**	**Huono, pmy/g**
Bacillus cereus	alle 100	100–1 000	yli 1 000
St. aureus	alle 100	100–1 000	yli 1 000
Escherichia coli	alle 10	10–100	yli 100
Enterokokit	alle 100	100–1 000	yli 1 000
Hiivat	alle 100 000		yli 100 000
Homeet	alle 10 000		yli 10 000
	Hyvä		**Huono**
Y. enterocolitica	ei osoitettavissa/25 g		osoitettavissa/25 g
Y. pseudotuberculosis	ei osoitettavissa/25 g		osoitettavissa/25 g
Salmonella	ei osoitettavissa/25 g		osoitettavissa/25 g

* pmy = pesäkettä muodostavaa yksikköä

3 Tulokset

3.1 Näytetyypit ja näytteenottokohteet

Taulukossa 3 on esitetty tutkitut näytetyypit ja taulukossa 4 näytteenottokohteet.

Taulukko 3. Tutkitut näytetyypit.

Näytetyyppi	Näytteiden lukumäärä (N=69)
Vihersalaatit	22 (32 %)
Vihersalaattiseokset	11 (16 %)
Vihersalaattia sisältävät ruokasalaatit, joissa	
lihaa	7 (10 %)
kalaa	4 (6 %)
juustoa	12 (17 %)
Kaalisalaatit	7 (10 %)
Porkkanaraaste	6 (9 %)

Taulukko 4. Näytteiden jakautuminen eri kohteiden mukaan.

Näytteenottokohde	Näytteiden lukumäärä (N=69)
Kahvilat, konditoriat, hampurilaispaikat	24
Ravintolat, pizzeriat	22
Myymälät	11
Eineskeittiöt	12

3.2 Lämpötilat

38 (55 %) näytteestä mitattiin näytteenoton yhteydessä lämpötila. Lämpötila oli keskimäärin +11,3 ^{o}C, mutta vaihteli suuresti välillä +2,2–+28 ^{o}C. Näytteen lämpötila oli välillä +5–+10 ^{o}C kolmanneksessa näytteistä (23 kpl).

3.3 Mikrobiologinen laatu

Taulukko 5. Salaattien mikrobiologinen laatu eri mikrobilöydösten perusteella.

Tutkittava kohde	Näytteen mikrobiologinen laatu		
	Hyvä	Välttävä	Huono
Bacillus cereus (N=69)	63 (91 %)	6 (9 %)	0 (0 %)
Stapylococcus aureus (N=69)	69 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Escherichia coli (N=69)	65 (94 %)	4 (6 %)	0 (0 %)
Enterokokit (N=67)	62 (93 %)	2 (3 %)	3 (4 %)
Hiivat (N=68)	64 (94 %)		4 (6 %)
Homeet (N=69)	68 (99 %)		1 (1 %)
Y. enterocolitica (N=69)	69 (100 %)		0 (0 %)
Y. pseudotuberculosis (N=69)	69 (100 %)		0 (0 %)
Salmonella (N=61)	61 (100%)		0 (0 %)

Y. enterocolitica -bakteereita todettiin viidessä näytteessä, mutta ne eivät olleet serologialtaan taudinaiheuttajiin kuuluvia. Epäilyttäviä *Y. pseudotuberculosis* -kantoja eristettiin 21 näytteestä (30 %), mutta niistä ei yksikään varmistunut taudinaiheuttajaksi jatkotutkimuksissa Evirassa. *Yersinia*-bakteerit näyttävät olevan suhteellisen yleinen löydös tuoreissa vihanneksissa vaikkakaan tautia aiheuttavia kantoja ei tällä kertaa löydetty.

Yhdessäkään näytteessä ei todettu salmonellabakteereita, vaikka salmonelloja on viime vuosina todettu lähinnä tuontikasviksiin kohdistuneissa tutkimuksissa.

Alustavassa aistinvaraisessa arvioinnissa todettiin huomautettavaa vain yhdessä näytteessä, jossa todettiin homepilkkuja. Kaikista näytteistä 51 (74,0 %) oli mikrobiologisesti hyvälaatuisia, 10 (14,5 %) välttäviä ja 8 (11,5 %) huonoja (taulukko 6).

Taulukko 6. Salaattien laatuluokitus mikrobiologisen laadun perusteella.

Näytetyyppi	**Näytteen mikrobiologinen laatu**		
	Hyvä	**Välttävä**	**Huono**
Vihersalaatit	16 (72 %)	3 (14 %)	3 (14 %)
Vihersalaattiseokset	4 (36 %)	3 (28 %)	4 (36 %)
Vihersalaattia sisältävät ruokasalaatit, joissa			
lihaa	6 (86 %)	1 (14 %)	0 (0 %)
kalaa	3 (75 %)	1 (25 %)	0 (0 %)
juustoa	10 (84 %)	1 (8 %)	1 (8 %)
Kaalisalaatit	7 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Porkkanaraasteet	5 (83 %)	1 (17 %)	0 (0 %)
Yhteensä	**51 (74,0%)**	**10 (14,5 %)**	**8 (11,5 %)**

Eniten huonoiksi luokiteltiin näytteitä korkean hiivapitoisuuden takia. Alustavassa aistinvaraisessa arvioinnissa ei kuitenkaan todettu käymiseen viittaavaa. Korkea hiivapitoisuus kuvastaa tuotteen laadun olevan heikentynyt, mikä saattaa johtua esimerkiksi salaatin liian pitkästä myyntiajasta. Yhdessä rucolasalaattinäytteessä todettiin jo silminnähdenkin homekasvustoa. Kolme näytettä (4 %) oli mikrobiologisesti huonolaatuisia kohonneen enterokokkipitoisuuden takia, mikä viittaa huonoon käsittelyhygieniaan tai riittämättömään raaka-aineiden puhdistukseen. Yksikään näyte ei ollut huono patogeenisen bakteerin kuten salmonellan tai ulosteperäisen *E. coli* -bakteerin takia. Salaateista ei löytynyt myöskään käsiperäisiä *S. aureus* -bakteereita.

Kymmenen näytettä (14,5 %) oli laadultaan välttäviä. Välttävän laadun syynä oli kohonnut *Bacillus cereus -, E.coli* - tai enterokokkipitoisuus. Yhdessä vihersalaattiseoksessa todettiin sekä kohonnut *B. cereus* että *E. coli* -pitoisuus.

Suhteessa yleisimmin poikkeavia löydöksiä todettiin vihersalaattiseoksissa. Huonoja näytteitä oli vihersalaattiseoksissa 4 (36 %), vihersalaateissa 2 (14 %) ja juustoa sisältävissä ruokasalaateissa 3 (8 %). Laadultaan välttäviä näytteitä esiintyi eniten vihersalaattisekoituksissa 3 (28 %), vihersalaateissa 3 (14 %) ja vihersalaattia sisältävissä ruokasalaateissa 3 (15 %).

4 Pohdinta

Kaikki suolistosairauksia aiheuttavat mikrobit voivat levitä saastuneiden tuotteiden välityksellä. Toisaalta miltei kaikki kasvikset voivat aiheuttaa tartuntoja, koska kontaminaatio voi tapahtua koko kasvu- ja käsittelyajan pellolta pöytään (7). Välittäjiin kuuluvat myös kaikki sellaisenaan syötävät kasvikset, jopa marjat ja tomaatit, joiden sisään mikrobi voi päästä rikkoutuneen pinnan kautta (8). Yleisempää kuitenkin on, että tartunta johtuu tuotteen huonosta puhdistamisesta ennen sen nauttimista. Taudinaiheuttajina on bakteereista kuvattu useissa tutkimuksissa salmonelloja, shigelloja, yersinioita, *Listeria monocytogenes, E. coli*, myös enterohemorraginen *E. coli* ja *Aeromonas*. Viruksista selvästi yleisimpiä taudin aiheuttajia ovat norovirukset, mutta usein on kuvattu myös rota-, astro-, corona-, hepatiitti A- ja enterovirusepidemioita (9,10). Tautia aiheuttavista alkueläimistä yleisimpiä ovat *Giardia* ja *Cyclospora*. Myös kasvien luontaiset toksiinit, etenkin papujen lektiini, voi aiheuttaa ruokamyrkytyksiä (11).

4.1 Kasvisten osuus ruokamyrkytysepidemioiden aiheuttajana

Kasvisten, hedelmien ja marjojen osuus ruokamyrkytysten aiheuttajana on ilmeisesti lisääntynyt maailmanlaajuisesti. Yhdysvalloista, Australiasta ja Englannista on raportoitu laajoja tutkimuksia, joiden kaikkien mukaan hämmästyttävän yhtenäisesti kasvikset, yleisimmin salaatit, välittävät noin 6 % ruokamyrkytysepidemioista. Toisaalta kasvisten suuri osuus on ymmärrettävää, koska niihin joutuu patogeenisia mikrobeja maaperästä, lannasta ja luonnonvaraisten eläinten ulosteista.

Yhdysvaltojen Center for Disease Control and Preventioniin ilmoitettiin vuosina 1973–1997 190 ruokamyrkytysepidemiaa, joiden aiheuttajana olivat kasvikset, yleisimmin salaatit, mutta myös melonit, idut, marjat ja tuoremehut (1). Aiheuttajana oli salmonella 30 epidemiassa. Myös *Cyclosporan* ja *E. coli* 0157:H7:n aiheuttamia epidemioita todettiin. Kasvisten osuus epidemioiden aiheuttajana nousi 1970-luvun 0,7 %:sta 1990-luvulla 6 %:iin. Sairastuneita epidemioissa oli 16 058, joista 598 joutui sairaalahoitoon ja 8 kuoli.

Australiasta on raportoitu vuosilta 1995–2000 214 ruokamyrkytysepidemiaa, joista aiheuttaja löytyi 81 %:ssa (2). Sairastuneita oli yhteensä 6 472, joista 20 kuoli. Salmonella todettiin aiheuttajaksi 75 epidemiassa, *Clostridium perfringens* 30, ciguatera toksiini 23, scrombotoxin 7 ja norovirus 6 epidemiassa. Välittäjäelintarvikkeet olivat yleisyysjärjestyksessä seuraavia: liha (30 %), kala (16 %), muut merenelävät (6 %), salaatti (6 %), voileivät (5 %) ja kananmunat (4 %).

Englannista raportoitiin vuosina 1992–2000 1 518 ruokamyrkytysepidemiaa (3). Näistä 83 (5,5 %) oli salaattien ja hedelmien välittämiä. Yleisimpiä taudinaiheuttajia olivat salmonellat (41 %) ja norovirus (16 %). Sairastuneita oli yhteensä 3 438, joista 69 joutui sairaalaan ja yksi kuoli.

Kasvisten välityksellä leviävät ruokamyrkytysepidemiat voivat olla myös varsin vaarallisia, esimerkiksi multiresistentin salmonellan tai *E. coli* O157:n aiheuttamia (12, 13). Vuonna 2000 multiresistentti Salmonella *Typhimurium* DT 104 aiheutti Englannissa ja Walesissä epidemian, jossa todettiin 1,5 kuukauden kuluessa 361 sairaustapausta (12). Myös Suomesta on raportoitu maantieteellisesti laaja Salmonella *Typhimurium var copenhagen* epidemia, jossa mikrobiologisesti varmis-

tettuja tapauksia oli yli 60 (14). DNA-tyypin perusteella identtinen bakteeri aiheutti tautitapauksia myös Ruotsissa. Lähteeksi osoittautui Espanjasta tuotu jäävuorisalaatti, josta salmonella voitiin myös osoittaa.

Se, että kasvisten osuus ruokamyrkytysten välittäjänä on lisääntynyt ja tällaisia epidemioita raportoidaan aikaisempaa useammin, johtuu useasta seikasta. Mikrobidiagnostiikka on kehittynyt viimeisen vuosikymmenen aikana etenkin norovirusten osalta. Toisaalta kasviksia osataan aikaisempaa enemmän epäillä välittäjiksi, jolloin myös näytteenotto kohdistuu niihin useammin. Kasvisten kulutus on lisääntynyt mikä lisää myös mikrobiologisia riskejä samoin kuin kasvisten lisääntynyt kansainvälinen kauppa, myös heikon hygienian maista.

Englannissa tutkittiin vuonna 2001 myymälöistä otettuja pakattuja kasviksia lähes 4 000 näytteestä. Peräti 99,3 % täytti kansalliset mikrobiologiset kriteerit. 26 näytteestä todettiin *E. coli, Listeria ssp.* tai salmonella (15). Eräästä näytteestä löytynyt *S. Newport* karakterisoitiin faagityypityksellä ja molekyylibiologisesti (PFGE). Kuuden kuukauden kuluessa eri puolilta maata todettiin kyseisen bakteerin aiheuttama tauti 19 sairastuneelta.

Suomessa Elintarviketurvallisuusvirasto tutki vuonna 2006 yersinioiden esiintyvyyttä kotimaisissa vihersalaateissa ja juureksissa. Näytteitä oli vajaat 200. Tulos oli sikäli yhdenmukainen nyt esitetyn tutkimuksen kanssa, että siinä todettiin yersinioita, mutta yksikään kannoista ei ollut patogeeninen (Taina Niskanen, Evira, henkilökohtainen tiedonanto, 2007).

4.2 Suomessa todettuja kasvisten välittämiä epidemioita

Elintarviketurvallisuusvirasto, aiemmin Elintarvikevirasto, tekee vuosittain yhteenvedon vuoden aikana todetuista ja varmistetuista ruokamyrkytysepidemioista. Taulukossa on esitetty kasvisten välittämien epidemioiden osuus.

Taulukko 7. Elintarvikevirastoon vuosina 2000–2005 tehdyt varmistetut ilmoitukset ruokamyrkytysepidemioista (4).

Vuosi	**Epidemioita yhteensä**	**Kasvisten välittämiä epidemioita**	
		N	**%**
2000	69	5	7
2001	52	8	15
2002	35	9	26
2003	22	3	14
2004	41	5	12
2005	50	6	12
Yhteensä	**269**	**36**	**13**

Suomesta on raportoitu muihin maihin verrattuna runsaasti kasvisten välittämiä *Y. pseudotuberculosis* -epidemioita. Maassamme on todettu vuosina 1997–2004 yhdeksän *Y. pseudotuberculosis* -epidemiaa. Näitä on kuvattu muista maista suhteellisen harvoin, eniten Japanista ja Kanadasta. Suomessa epidemiat ovat liittyneet yleensä joukkoruokailuun, lähinnä päiväkodeissa ja kouluissa, mistä syystä suurin osa sairastuneista on ollut lapsia.

Y. pseudotuberculosis serotyyppi O:3 aiheutti Suomessa neljä epidemiaa vuosina. 1997–1998. Näissä epidemioissa sairastui yhteensä noin 200 henkilöä. Tapaus-verrokkitutkimus osoitti sairastumisien välittäjäelintarvikkeeksi Ahvenanmaalta peräisin olevan jäävuorisalaatin. Porkkanoiden välittämiä yersiniaepidemioita on lisäksi todettu vuosina 2003, 2004 ja kaksi epidemiaa vuonna 2006 (16–19). Elo-syyskuussa 2006 yli 400 henkilöä sairastui porkkanoiden välittämään yersiniainfektioon Tuusulassa ja Keravalla. Useita sairastuneita lapsia leikattiin umpisuolentulehduksen epäilyn takia, mikä ei ole erityisen harvinaista yersiniainfektioiden yhteydessä. Touko–kesäkuussa 2006 todettiin *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin aiheuttama epidemia Nurmeksessa.

Y. pseudotuberculosis -bakteeri joutuu porkkanoihin maaperästä, joten sen esiintymistä porkkanoissa ei kokonaan voida estää. Peurojen, hirvien, jyrsijöiden ja jänisten on todettu olevan *Y. pseudotuberculosiksen* varastoja ja oireettomia kantajia. On mahdollista, että eläimet voivat levittää bakteeria ulosteissaan joko salaattien kasteluveteen, maaperään tai jopa suoraan salaatteihin pellolla kulkiessaan.

4.3 Tartuntamekanismi ja ehkäisy

Tautia aiheuttavat mikrobit joutuvat kasviksiin ihmisten tai eläinten ulosteista joko suoraan tai jätevesien tai likaisten käsien välityksellä. Ensiksi mainittua leviämistietä on pyritty Euroopan unionissa ja kansallisesti myös Suomessa pyritty ehkäisemään rajoittamalla ulosteperäisen jätteen käyttöä maanviljelyksessä.

Jätevedenpuhdistamojen ja haja-asutusalueiden jätevesilietteissä on runsaasti tautia aiheuttavia mikrobeja, samoin kuin käymäläjätteessä. Uusi lannoitevalmistelaki (539/2006) ja sen perusteella annetut maa- ja metsätalousministeriön asetukset säätävät mikrobiologiset ja kemialliset vaatimukset lannoitevalmisteille. ”Lannoite ei saa sisältää sellaisia määriä haitallisia aineita, tuotteita tai eliöitä, että sen käyttöohjeiden mukaisesta käytöstä voi aiheutua vaaraa ihmisten tai eläinten terveydelle tai turvallisuudelle, kasvien terveydelle taikka ympäristölle.” Maa- ja metsätalousministeriön ohje MMMELO 2915/835/2005 mukaan käsittelemätöntä puhdistamolietettä ei saa luovuttaa maatalouteen. Ohjeessa luetellaan hyväksytyt käsittelytavat. Ohjeen mukaan salmonellaa ei saa esiintyä käsittelyn jälkeen lietteessä ja *E. colin* pitoisuuden on oltava alle 100–1 000 pmy/g.

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi annettavista vaatimuksista (134/2006) on asetettu vaatimus kasvien kasteluun käytettävälle vedelle. Asetuksen mukaan kasvien sellaisenaan syötävien osien kasteluun saa käyttää vain sellaista vettä, josta on tutkittu vähintään *E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit.

Suolistoinfektiota sairastavat eivät saisi osallistua sellaisenaan syötävien kasvisten sadonkorjuuseen, eivätkä luonnollisestikaan ruoanvalmistamiseen.
Sellaisenaan syötävät kasvikset tulisi pestä huolellisesti ennen käyttöä. Lisäksi ristikontaminaatio tulisi estää mahdollisuuksien mukaan.

Yersinia säilyy hengissä pitkään myös matalissa lämpötiloissa kasvisten pinnoilla. Bakteeri pystyy lisääntymään myös kylmässä (0–5 ºC:ssa). Näyttää siltä, että porkkanoiden pitkä varastointiaika syksystä kevääseen mahdollistaa Suomessa toistuvasti esiintyneiden *Y. pseudotuberculosis* -epidemioiden esiintymisen porkkanoiden ja salaatin välityksellä. Tästä syystä Elintarviketurvallisuusvirasto suosittelee kirjeessä Drno 48811/900/06 seuraavaa:

1. Viljelijöiden ja varastoijien tulee tarkkailla porkkanoiden pilaantumista varastoinnin aikana ja mahdollisuuksien mukaan poistaa pilaantuneet porkkanat.
2. Pilaantuneet porkkanat tulee poistaa muiden porkkanoiden joukosta ennen porkkanoiden pesua, kuorimista, raastamista, pakkaamista tai muuta käsittelyä. Porkkanoiden pesussa on käytettävä riittävästi puhdasta vettä. Pestyt ja kuoritut porkkanat tulee huuhdella puhtaalla vedellä ennen pakkaamista.
3. Jos porkkanoita on tarkoitus käyttää raakana sellaisenaan, raasteena tai salaateissa, on porkkanat aina pestävä ja kuorittava ennen käyttöä. Keittiöiden, jotka ostavat valmiiksi pestyjä ja kuorittuja porkkanoita, tulee vielä pestä porkkanat uudelleen ennen käyttöä.

Lähdeluettelo

1. Sumathi-Sivapalasingam, Friedman C-R, Cohen L, Tauxe R-V. Fresh produce: a growing cause of outbreaks of foodborne illnes in the United States, 1973 through 1997. Journal of Food Protection 2004; 67: 2342-2353

2. Dalton CB, Gregory J, Kirk MD, Stafford RJ, Givney R, Kraa E, Gould D. Foodborne disease outbreaks in Autralia, 1995 to 2000. Communicable Diseases Intelligence 2004; 28: 211-24

3. Long SM, Adak GK, O'Brien SJ, Gillespie IA.General outbreaks of infectious intestinal disease linked with salad vegetables and fruit, England and Wales, 1992-2000. Communicable Disease & Public Health 2002; 5: 101-5

4. Ruokamyrkytykset Suomessa, Elintarvikeviraston ja Elintarviketurvallisuusviraston raportit vuosilta 2000-2005.

5. Mahon BE, Pönkä A, Hall WW, Komatsu K, Dietrich SE, Siitonen A, Cage G, Hayes, PLambert-Fair MA, Bean MH, Griffin PM, Slutsker L. An international outbreak of salmonella infections caused by alfalfa sprouts grown from contaminated seeds. J Infect Dis 1997;175:876-882.

6. Pönkä A, Maunula L, von Bonsdorff C-H, Lyytikäinen O. An outbreak of calicivirus associated with consumption of frozen raspberries. Epidemiology and Infection 1999;123:469-474.

7. Beuchat LR. Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. Journal of Food Protection 1995;59:204-216.

8. Reller ME, Nelson JM, Molbak K, AckmanDM, Scoonmaker-Bopp JD, Root TP, Mintz ED. A large, multiple-restaurant outbreak of infection with Shigella flexneri serotype 2A traced to tomatoes, USA. CID 2006; 42:163-169.

9. Koopmans M, Duizer E. Foodborne viruses: an emerging problem. International Journal of Food Microbiology 2004; 90: 23-41.

10. Gallimore CI, Pipkin C, Shrimpton H, Green AD, Picford Y, McCartney C, Sutherland G, Brown DWG, Gray JJ. Detection of multiple enteric virus strains within a foodborne outbreak of gastroenteritis: an indication of the source of contamination. Epidemiology and Infection 2005; 133: 41-47

11. Pönkä A, Hannu T, Lyytikäinen O. Papujen aiheuttamat lektiinimyrkytykset. Suomen lääkärilehti 1999; 54:2101-2103.

12. Horby PW, O'Brien SJ, Adak GK, Graham C, Hawker JI, Hunter P, Lane C, Lawson AJ, Mitchell RT, Reacher M-H, Threlfall EJ, Ward LR. A national outbreak of multi-resistant Salmonella enterica serovar Typhimurium definitive phage type (DT) 104 associated with consumption of lettuce. Epidemiology and Infection 2003; 130: 41-47

13. State and local health departments. E coli O157:H7 investigation team, CDC. Ongoing multistate outbreak of Escherchia coli O157:H7 infections associated with consumption of fresh spinach- United States, September 2006. MMWR 2006; 55:1045-6.

14. Karakorpi H. Laaja Salmonella Typhimurium var copenhagen- epidemia toukokuussa 2005. Kansanterveys 2005;(6):11.

15. Sagoo SK, Litte CL, Ward L, Gillespie IA, Mitchell RT. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. Journal of Food Protection 2003.; 66: 403-9

16. Niskanen T, Hatakka M, Korkeala H. Yersinia pseudotuberculosiksen esiintyminen ahvenanmaalaisessa jäävuorisalaatissa, maaperässä ja vedessä. Elintarvikeviraston julkaisuja 2001; 5: 1-13

17. Jalava K, Hakkinen M, Valkonen M ym. Toistuvien yersiniaepidemioiden levittäjä löytyi porkkanaraasteesta. Duodecim 2006; 122:2437-9.

18. Rimhanen-Finne R, Makary P, Pajunen S ym. Yersinia pseudotuberculosa aiheuttanut kaksi porkkanavälitteistä epidemiaa tänä vuonna. Kansanterveys 2006;(9):15-16.

19. Nuorti PJ, Niskanen T, Hellanvuo S, Mikkola J, Kela E, Hatakka M, Fredriksson-Ahomaa M, Lyytikäinen O, Siitonen A, Korkeala H, Ruutu P. A widespread outbreak of Yersinia pseudotuberculosis O:3 infection from iceberg lettuce. Journal of Infectious Diseases 189 2004; 5: 766-774

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija **Utgivare** **Publisher**	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	**Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time** Maaliskuu 2007 / Mars 2007 / March 2007
Tekijä(t)/Författare/Author(s)	Antti Pönkä, Riikka Åberg ja Seija Kalso	
Julkaisun nimi **Publikationens title** **Title of publication**	Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006 Den mikrobiologiska kvaliteten av sallader i Helsingfors, 2006 Microbiological Quality of Salads in Helsinki, 2006.	
Sarja **Serie** **Series**	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentrals publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	**Numero/Nummer/ No.** 1/2007
ISSN 1235-9718	**ISBN** 978-952-473-850-7	**ISBN (PDF)** 978-952-473-851-4
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**	salaatti, mikrobiologinen laatu sallader, den mikrobiologiska kvaliteten salads, microbiological quality	
Lisätietoja **Närmare upplysningar** **Further information**	Antti Pönkä Puh./tel. (09) 310 32010 Sähköposti/e-post/e-mail: antti.ponka@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 2005

1. Helsingin ekologisen kestävyyden ohjelma. Ympäristönsuojelun painopisteet vuosille 2005–2008
2. Munne, P., Autio, L. Ravinteiden vapautuminen Laajalahden ja Seurasaarenselän sedimentistä
3. Kolju, N., Autio, J. Pääkaupunkiseudun ympäristölupaselvitys 2002–2004
4. Pönkä, A., Kalso, S. Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004
5. Yrjölä, R., Luostarinen, M., Tanskanen, A. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2004. Linnustomuutokset vuosina 2002–2004
6. Laine, L.J., Yrjölä, R. Kirjokertun, pikkulepinkäisen, ruisrääkän ja luhtahuitin habitaattikartoitus Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella.
7. Tarvainen, V., Koho, E., Kouki, A.-M., Salo, A. Helsingin purot. Millaista vettä kaupungissamme virtaa?
8. Vatanen, S. Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueella vuonna 2005

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2006

1. Polojärvi, K., Niskanen, I. SO2- ja NOx-kuormituksen vaikutukset bioindikaattoreihin pääkaupunkiseudulla 1990-2004
2. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2005.
3. Åberg, R., Kalso, S., Talja, P., Nousiainen, L.-L., Raussi, V., Pönkä, A. Savukalan laatu torimyynnissä Helsingissä kesällä 2005
4. Honkanen, J. (toim.). Haltialan metsäalueen luonto
5. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Vanhankaupunginlahden lintuvesi –Natura 2000 –alueen hoito- ja käyttösuunnitelma
6. Kiema, S., Saarenoksa, R. Pornaistenniemen käävät ja orvakat sekä niiden suojeluarvo
7. Riska, T., Åberg, R., Raussi, V., Tuominen, M.-L. Eineskeittiöiden omavalvonnan toimivuus: lämpötilat ja puhtaus
8. Ilmarinen, K., Viitasalo, I. Vesikasvillisuus Seurasaarenselän–Katajaluodon alueella kesällä 2005: tutkimusmenetelmien vertailu
9. Nylund, N.-O., Lajunen, A., Sipilä, E., & Mäkelä, K. Vähäpäästöiset ajoneuvot Helsingissä

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2007

1. Pönkä, A., Åberg, R., Kalso, S. Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006

Julkaisuluettelo: http://www.hel.fi/ymk/julkaisut
Julkaisujen tilaukset: Helsingin kaupungin ympäristökeskus, neuvonta
PL 500, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 310 130 00, faksi (09) 310 31 613,
sähköposti ymk@hel.fi