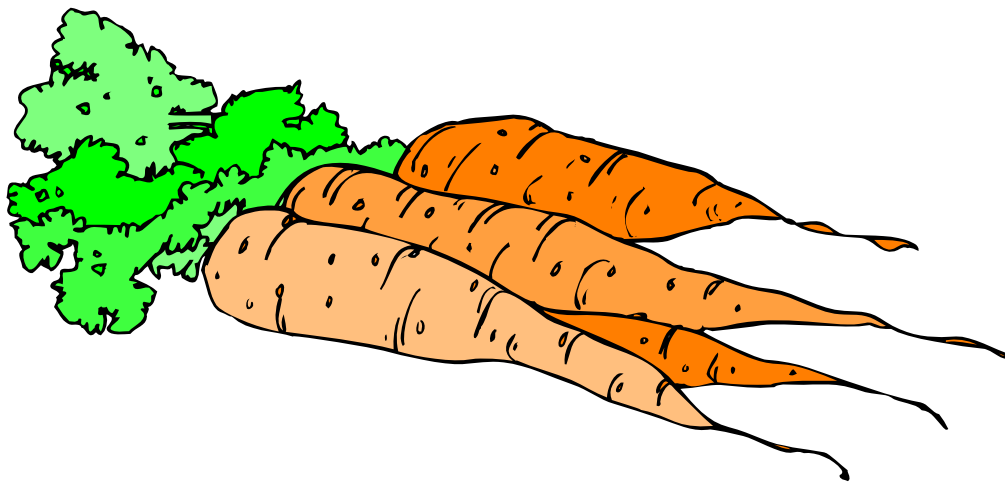


KASVISTEN PATOGEENIT 2004 - 2005



SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto.....	1
2. Yleistä tutkimukseen valituista mikrobeista.....	2
2.1 Yersinia-suvun bakteerit.....	2
2.1.1 Yersinia enterocolitica.....	2
2.1.2 Yersinia pseudotuberculosis.....	3
2.1.3 Ohjeita Yersinia-bakteerin esiintymisen vähentämiseksi.....	3
2.2 Salmonella spp.	3
3. Tutkimusmenetelmät ja raja-arvot	4
4. Tulokset.....	5
4.1 Mansikat.....	5
4.2 Porkkanat.....	5
5. Pohdinta.....	6
6. Kirjallisuus.....	8

Liite 1: Vuonna 2004-2005 Tutkitut mansikkanäytteet

Liite 2: Vuonna 2005 Tutkitut porkkananäytteet

Liite 3: Elintarvikeviraston suositus Drno 469/32/05 toimenpiteistä *Yersinia pseudotuberculosis* –bakteerin esiintymisen vähentämiseksi kotimaisessa porkkanassa

Raportti on myös luettavissa Oulun seudun ympäristöviraston nettisivuilta:
<http://www.ouka.fi/ymparisto/julkaisut/raportit.htm>

1 Johdanto

Kasvisten kulutus on lisääntynyt Suomessa huomattavasti viime vuosikymmenien aikana suhteessa muihin Euroopan maihin. Samanaikaisesti 90-luvun puolivälistä alkaen on myös mm. Yersiniabakteerien aiheuttamien ruokamyrkytys-epidemioiden määrä lisääntynyt. Yersiniat ovat yleisesti maaperässä ja vesistöissä esiintyviä bakteereita. Patogeeniset eli tautia aiheuttavat *Yersinia*-lajit pystyvät aiheuttamaan ihmisille suolistotulehduksen eli yersinioosiin. *Yersinia* on tällä hetkellä salmonellan ja kampylobakteerin jälkeen kolmanneksi yleisin ihmisille suolistotulehduksia aiheuttava elintarvikevälikiteinen bakteeri Suomessa. *Yersinia*-tapauksia on viimeisen 10 vuoden aikana ilmoitettu Suomessa yhteensä noin 600-800 vuosittain. *Y. pseudotuberculosis*-bakteerin osuus infektioista on kasvanut viime vuosina. Vuonna 2004 *Yersinia*-tapauksista oli 19% *Y. pseudotuberculosis*-infektioita ja 81 % *Y. enterocolitica*-infektioita. *Y. pseudotuberculosis*-bakteerin osalta Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiireissä oli korkein ilmaantuvuus. *Y. enterocolitica*-bakteerin osalta suurin ilmaantuvuus oli mm. Kainuussa.

Maa- ja metsätalousministeriön vuonna 2005 laatiman kansallisen zoonosisstrategian mukaan yersiniat kuuluvat epidemiologisen tilanteen perusteella seurattaviin zoonosistartuntoihin. *Yersinia* säännöllinen seuranta on meillä perusteltua, koska väestön yersiniatartuntojen määrä on huomattava. Väestön tartuntojen osalta tulee nykyistä seurantaan tarkentaa ja selvittää myös tartuntojen kotimaisuus- /ulkomaisuusaste.

Salmonella puolestaan kuuluu yleisimpiin ruokamyrkytysten aiheuttajiin maailmassa ja on merkittävä kansanterveydellinen ongelma monissa maissa. Suomen, Ruotsin ja Norjan salmonellatilanne on huomattavasti parempi kuin muualla. Kansanterveyslaitoksen (KTL) tartuntatautitilastojen mukaan Suomessa todetaan vuosittain alle 500 kotimaista alkuperää olevaa salmonellatartuntaa, kun kaikkiaan suomalaisilla todetaan salmonellatartuntoja keskimäärin 3000 vuosittain. Suomalaisilla tuotantoeläimillä esiintyy salmonellaa erittäin vähän.

Oulun seudun ympäristövirasto selvitti patogeenien esiintymistä kasviksissa. Vuonna 2004 tutkittiin 17 mansikkanäytettä ja vuonna 2005 47 porkkananäytettä sekä 2 mansikkanäytettä. Mansikkanäytteet otettiin vähittäismyyntipisteistä, elintarviketukuista ja viljelytiloilta. Porkkananäytteet otettiin suurtalouskeittiöistä, vähittäismyynnistä, kasvistukuista ja viljelytilalta. Näytteistä 35 oli porkkanaraasteita tai -suikaleita ja 12 kokonaisia pestyjä porkkanoita. Ulos-teperäisen saastumisen indikaattorina sekä mansikoista että porkkanoista tutkittiin lämpökes-toiset kolimuotoiset bakteerit ja *Escherichia coli*. Mansikoista tutkittiin lisäksi Salmonella-bakteerit. Porkkananäytteistä taas tutkittiin lisäksi *Yersinia enterocolitica* ja *Yersinia pseudotuberculosis*. Näytteet tutkittiin Oulun kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa, paitsi *Yersinia pseudotuberculosis* tutkimus tehtiin TavastLabissa Hämeenlinnassa. Yhteenvetoreportin laati mikrobiologi Sanna Raunila.

2 Yleistä tutkimukseen valituista mikrobeista

2.1 *Yersinia*-suvun bakteerit

Yersiniat ovat gram-negatiivisia sauvabakteereita, jotka kuuluvat *Enterobacteriaceae*-heimoon. *Yersinia*-sukuun kuuluu yhteensä 11 lajia, joista tunnetuimpia ovat *Y. pestis* (rutto), *Y. pseudotuberculosis* ja *Y. enterocolitica*. Muita lajeja ovat *Y. frederiksenii*, *Y. intermedia*, *Y. kristensenii*, *Y. bercovieri*, *Y. mollaretii*, *Y. rohdei*, *Y. ruckeri* ja *Y. aldovae*. Jälkimmäisillä lajeilla ei ole todettu olevan vastaavia patogeenisiä ominaisuuksia kuin *Y. pestis*-, *Y. pseudotuberculosis*- ja *Y. enterocolitica*-bakteereilla, mutta niiden patogeenisuudesta ei voida kuitenkaan olla varmoja ennen kuin niistä on saatu enemmän tutkimustietoa.

Yersiniabakteerit pystyvät kasvamaan laajalla lämpötila-alueella (-2°C - +45°C), ja ovat siten elintarvikehygieenisesti ongelmallisia bakteereita, koska ne pystyvät lisääntymään jääkaappilämpötiloissa. Pitkät säilytysajat viileässä antavat yersiniabakteereille mahdollisuuden lisääntyä elintarvikkeessa niin, että se voi aiheuttaa ruokamyrkytyksen. Ne kykenevät lisääntymään myös tyhjiö- ja suojakaasupakatuissa elintarvikkeissa.

2.1.1 *Yersinia enterocolitica*

Yersinia enterocolitica on yleisesti maaperässä ja vesistöissä esiintyvä bakteeri, joka pystyy aiheuttamaan ihmiselle suolistotulehduksen. Patogeenista *Yersinia enterocolitica* on tähän mennessä tutkittu useimmiten sianlihasta, joka on yersinioosin tärkein välittäjäelintarvike. Vuonna 1996 *Y. enterocolitica* osoitettiin suomalaisessa tutkimuksessa noin 25 %:sta tutkituista jauhelihanäytteistä polymeerasiketjureaktiomenetelmällä (PCR). *Yersinia enterocolitica*-tartunnan syynä voi olla mm. kasvien saastuminen maaperästä, lannasta tai saastuneesta kastelu- tai käsittelyvedestä.

Nykyisen tiedon mukaan suurin osa maaperästä, vesistöistä ja elintarvikkeista eristetyistä *Yersinia enterocolitica*-kannoista kuuluu apatogeenisiin biotyyppeihin eikä niiden siten uskota aiheuttavan tautia ihmiselle tai eläimelle. Kuitenkin on osoitettu että esim. patogeenistä *Y. enterocolitica* serotyyppejä 4/O:3 esiintyy jätevesissä.

Yersinia enterocolitica säilyy hengissä vesistöissäkin viikkoja ainakin +6°C - +16°C lämpötiloissa ja kestää pakastusta melko hyvin. Bakteeri tuhoutuu +60°C:en kuumennuksessa 1-3 minuutissa. *Yersinia enterocolitica* aiheuttaman suolistotulehduksen tyypillisimmät oireet ovat vatsakipu, ripuli ja lievä kuume. Infektio voi olla myös oireeton. Taudin itämisaika on 1-7 vuorokautta. Suolisto-oireinen yersinioosi ei vaadi lääkehoitoa.

Y. enterocolitica-bakteerit voidaan jakaa biokemiallisten ominaisuuksiensa perusteella kuuheen eri biotyyppiin, joista perinteisiä tautia aiheuttavia biotyyppejä ovat 1B, 2, 3, 4 ja 5. Useimmiten ympäristönäytteistä todetaan biotyyppiin 1A *Y. enterocolitica*-bakteereita, joiden ei ole uskottu pystyvän aiheuttamaan sairautta ihmisissä, koska tältä biotyypiltä on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu puuttuvan muille patogeenisille *Y. enterocolitica*-biotyypeille ominaiset taudinaiheuttamistekijät. Lisäksi biotyyppiin 1A *Y. enterocolitica* -kantoja on eristetty usein oireettomilta ihmisiltä.

Biotyyppiin 1A-kantojen vaarattomuutta ei ole tähän mennessä kuitenkaan voitu osoittaa varmasti. Viimeaikaisten tutkimusten mukaan biotyyppiin 1A-kannat voisivat aiheuttaa suolistotulehduksen, koska niitä on usein eristetty suolistotulehdusta sairastavien potilaiden ulosteesta.

Kansanterveyslaitoksen (KTL) tilastojen mukaan vuoden 2004 aikana *Y. enterocolitica*-infektiot ilmenivät pääasiassa yksittäisinä tapauksina eri puolilla maata, joskin myös yksittäisi-

siä pienempiä epidemioita todettiin. Kyseisiä tapauksia ei toistaiseksi ole pystytty yhdistämään tiettyyn tai tiettyihin elintarvikkeisiin.

2.1.2 *Yersinia pseudotuberculosis*

Yersinia pseudotuberculosis on suolistobakteeri, joka leviää ihmisiin yleensä saastuneiden elintarvikkeiden tai veden välityksellä ja kykenee aiheuttamaan sekä yksittäisiä suolistoinfektioita että epidemioita. Viimeisten tutkimusten mukaan oireet alkavat keskimäärin 8 päivän kuluttua. Alkamisajankohta voi vaihdella 4 - 29 päivään ja akuuttien vatsaoireiden (vatsakipu, ripuli tai oksentelu) alkaminen 4 - 18 päivään. Yersiniainfektion kesto on keskimäärin 17 päivää. Taudinkuva voi muistuttaa umpilisäkkeen tulehdusta ja monelta yersinioosiin sairastuneelta onkin turhaan poistettu umpilisäke.

Y. pseudotuberculosis –bakteerin varastoina pidetään luonnonvaraisia eläimiä ja lintuja, sekä koti-eläimistä sikaa ja kissaa. Syytä *Y. pseudotuberculosis* – tapausmäärän nousuun Suomessa ei tiedetä. Muissa Pohjoismaissa ei vastaava nousua ole tapahtunut. *Y. pseudotuberculosis* on aiheuttanut viime vuosina Suomessa useita ruokamyrkytys-epidemioita. Tartunnanlähteiksi on osoitettu jäävuorisalaatti, kiinankaali ja porkkanat.

Kotimaisen porkkanan välityksellä *Yersinia pseudotuberculosis* -bakteeri aiheutti laajat ruokamyrkytys-epidemit vuosina 2003 ja 2004. Tutkimuksissa bakteeria on eristetty pilaantuneista multaporkkanoista, kylmävarastoiduista porkkanoista valuneesta pilaantumisnesteestä sekä kuorittujen porkkanoiden kuorijätteestä. *Y. pseudotuberculosis* -bakteeri joutuu porkkanoihin kasvatuksen ja korjuun aikana maaperästä, joten sen esiintymistä porkkanoissa ei voi kokonaan estää. *Yersinia* pystyy lisääntymään myös kylmässä (0-5 °C:ssa) ja näyttää ilmeisesti, että porkkanoiden pitkä varastointiaika syksystä seuraavaan kevääseen ja jopa alkukesään mahdollistaa *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin lisääntymisen, niin että se voi aiheuttaa ruokamyrkytyksen.

2.1.3 Ohjeita *Yersinia pseudotuberculosis*- bakteerin esiintymisen vähentämiseksi

Elintarvikeviraston ohjeistuksen mukaan *Yersinia pseudotuberculosis*-bakteerin esiintymisen vähentämiseksi tulisi viljelijöiden ja varastojien tarkkailla porkkanoiden pilaantumista varastoinnin aikana ja mahdollisuuksien mukaan poistaa pilaantuneet porkkanat. Lisäksi 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. Suurkeittiöiden ja ravintoloiden, jotka käyttävät pestyä tai kuorittua porkkanaa raaka-aineena, tulisi pestä porkkanat ennen käyttöä, mikäli ne on tarkoitus tarjota raakana raasteena tai salaateissa.

2.2 *Salmonella spp.*

Salmonella-suvun bakteerit kuuluvat enterobakteereihin ja ne elävät nisäkkäiden, matelijoiden ja lintujen suolistossa. *Salmonella* voi aiheuttaa tautia sekä ihmisille että eläimille. Vaikka erilaisia salmonellan serotyyppejä tunnetaan nykyisin noin 2500, suurimman osan ihmisten sairastumisista aiheuttavat *Salmonella Enteritidis*, *S. Typhimurium* ja *S. Infantis*. Ihminen saa salmonelloosin useimmiten ulosteella saastuneiden elintarvikkeiden välityksellä. *Salmonella*-bakteerit voivat lisääntyä elintarvikkeessa, jos lämpötila on niille sopiva. Yleensä salmonella kuolee ruuan kuumennuksessa, mutta kuumennuksen teho riippuu tuotteen kosteudesta. Liha ja lihavalmistet ovat Suomessa tehtyjen kartoitustutkimusten mukaan ne elintarvikkeet, joissa salmonellaa yleisimmin todetaan. Salmonellatartunnan välittäjänä voivat toimia kuitenkin

lihan lisäksi melkein kaikenlaiset elintarvikkeet: idut, pastöroimaton maito ja maitotuotteet, kananmunat, salaattit, hedelmät ja vihannekset sekä suklaa. Tartuntaa kantava elintarviketyöntekijä voi aiheuttaa epidemian huonon käsihygienian seurauksena.

Useat salmonellatartunnat ovat oireettomia, eikä tartunnan saanut edes tiedä siitä. Salmonellan erittyminen ulosteisiin kestää yleensä noin kuukauden. Sairastuminen suolistotulehdukseen riippuu bakteerimäärästä, kannan taudinaiheutuskyvystä ja tartunnan saaneen vastustuskyvystä. Oireet alkavat tavallisesti 12 – 48 tunnin kuluttua tartunnasta. Itämisajan ääriarajat ovat viidestä tunnista kolmeen vuorokauteen. Tavallisin oire on ripuli. Tautiin liittyvät myös kuume, pahoinvointi, oksentelu, päänsärky ja vatsakivut. Yleensä tauti paranee itsestään muutamassa päivässä. Pahimmissa tapauksissa salmonella voi aiheuttaa yleisinfektion, jolloin potilas joutuu sairaalahoitoon. Jälkitautilta voi ilmetä reaktiivinen niveltulehdus.

Tartuntatautilaissa ja –asetuksessa määrätään muun muassa, että helposti pilaantuvia ja pakkaamattomia elintarvikkeita työssään käsitteleville henkilöille on tehtävä tarkastus työhön tultaessa, jos työsuhte kestää vähintään kuukauden. Tarkastuksen yhteydessä tutkitaan salmonella ulostenäytteestä harkinnan mukaan. Laboratoriotutkimus on aiheellinen, mikäli henkilö on ollut viimeisen kolmen kuukauden aikana Pohjoismaiden ulkopuolella tai, mikäli asianomaisella tai hänen kanssaan samassa taloudessa asuvilla on ollut ripulioireita viimeisen kuukauden aikana. Ulosteen salmonellatutkimus on tehtävä myös elintarviketyöntekijän palattua ulkomailta, jos matka on suuntautunut Pohjoismaiden ulkopuolelle ja on kestänyt vähintään 4 vuorokautta.

Suomella on Ruotsin ohella Euroopan Unionissa erityisoikeuksia hyvän salmonellatilanteen johdosta. Suomi voi vaatia salmonellatutkimuksia muista jäsenmaista tuotavilta naudan-, sian- ja siipikarjanlihalla sekä kananmunilta. Suomessa toteutetaan kansallista salmonellavalvontaohjelmaa tilanteen seuraamiseksi ja jotta eläimistä saatavien elintarvikkeiden riski levittää salmonellaa olisi mahdollisimman pieni. Tavoitteena on pitää salmonellan esiintyminen lihassa ja kananmunissa enintään yhden prosentin tasolla. Kansallisen salmonellavalvontaohjelman mukaisia näytteitä tutkitaan Elintarviketurvakeskuksen hyväksymissä laboratorioissa. Tiloilta otetaan sikojen ja siipikarjan ulostenäytteitä, teurastamoista ruhojen pintapuhtausnäytteitä ja imusolmukenäytteitä sekä teurastamoista ja lihanleikkaamoista lihanäytteitä. Suomessa salmonellan löytyminen laitoksesta tai lihan, maidon tai munien tuotantotilalta johtaa lakisäätöihin toimenpiteisiin.

3 Tutkimusmenetelmät ja raja-arvot

Projektin näytteet tutkittiin Oulun elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa lukuun ottamatta *Yersinia pseudotuberculosis*-analyysiä, joka suoritettiin TavastLabissa (Hämeenlinnan seudun ktt:n ky). Näytteiden mikrobiologinen laatu arvosteltiin asteikolla hyvä, välttävä tai huono.

Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit ja tarvittaessa *Escherichia coli* määritettiin menetelmän NMKL 125:2005 mukaisesti. Mahdolliset *E.coli*-bakteerit varmistettiin vielä *E.coli*-pikatestillä. Lopullinen tulos laskettiin varmistuneiden pesäkkeiden prosenttiosuuden avulla alustavista positiivisista. Hyvän ja välttävän rajana oli lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien osalta raasteille 100 pmy/g ja välttävän ja huonon rajana 1 000 pmy/g.

Salmonellan eristys elintarvikkeista vaatii kaksivaiheisen rikastuksen ja sen jälkeen viljelyn valikoivilla elatusalustoilla. Puhtaaksi viljelyn jälkeen alustavat positiiviset pesäkkeet varmistetaan biokemiallisesti ja serologisesti. Todetut salmonellakannat lähetetään EELA:an varmistettaviksi ja tyyppitettäväksi. *S. Enteritidis*- ja *S. Typhimurium* –kannat lähetetään edelleen Kansanterveyslaitokseen faagityypitettäväksi. Projektin näytteistä salmonella tutkittiin sekä

NMKL 71m ja Vidas-menetelmillä. Vidaksella saadut positiiviset tulokset varmistetaan kuten perinteisessä menetelmässä.

***Yersinia enterocolitica*-bakteerin** eristys tapahtui menetelmiin NMKL 117:1996 ja EELA 3445 perustuen. Näytteitä rikastettiin ensin kahdessa eri rikasteliemessä. Tämän jälkeen niistä siirrostettiin näytettä selektiiviselle kasvualustalle, jossa yersiniat kasvavat muodostaen tyyppillisiä pesäkkeitä. Pesäkkeistä tehdyistä puhdasviljelmistä tehtiin varmistustestit: oksidaasi, urea ja API20E. Tämän jälkeen positiivisiksi osoittautuneet kannat lähetettiin vertailulaboratorioon varmistettaviksi ja tyyditettäväksi.

***Yersinia pseudotuberculosis*-tutkimus** suoritettiin TavastLabissa, jolla on tällä hetkellä ainoana Suomessa kyseinen menetelmä akkreditoituna elintarvikematriisille. *Y. pseudotuberculosis*-bakteerin tutkimisessa käytetään muutaman viikon kestäväää kylmärikastusta.

Huonoksi arvosteltiin näytteet, joissa todettiin patogeenisiä bakteereita tai niiden muu mikrobiologinen laatu oli huono. Välttäväksi arvosteltiin näytteet, joissa todettiin mm. *Yersinia bercovieria*, tai biotyypin 1A *Yersinia enterocolitica*, joiden ei ole toistaiseksi tutkimustiedon mukaan voitu osoittaa olevan patogeeninen.

Yersinia-kantojen jatkotutkimukset ja biotyypitys suoritettiin joko Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksessa tai Kansanterveyslaitoksen suolistobakteriologian osastolla.

4 Tulokset

4.1 Mansikat

Vuosina 2004 ja 2005 otettiin yhteensä 19 mansikkanäytettä. Näytteistä suurin osa oli alkuperältään suomalaisia (16 kpl), kaksi belgialaista ja yksi ruotsalainen näyte. Mansikoista määritettiin lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit, *E.coli* ja *Salmonella*-bakteerit. Kaikki mansikkanäytteet olivat tutkittujen ominaisuuksien osalta mikrobiologiselta laadultaan hyviä. Näytteissä ei todettu *Salmonella*-bakteereita eikä lämpökestoisia kolimuotoisia bakteereita eikä siten myöskään *Escherichia coli*-bakteereita. Yhteenvedo tutkituista näytteistä ja tuloksista on esitetty liitteessä 1.

4.2 Porkkanat

Näytteitä otettiin kevään 2005 aikana yhteensä 47 kpl. Tutkituista näytteistä 35 oli raastetta tai suikaleita ja loput 12 kokonaisia pestyjä porkkanoita. Kahdeksantoista näytteen(38 %) alkuperämaa oli Suomi. Suurin osa (43%, 20 kpl) näytteeksi otetuista porkkanoista oli alkuperältään hollantilaisia, johtuen projektin ajoittumisesta loppukeväälle, jolloin useimmiten oli saatavilla vain ulkomaalaista porkkanaa. Kuuden porkkanaraasteen (13 %) alkuperämaa jäi selvittämättä.

Porkkananäytteistä 64% (30 kpl) oli tutkittujen ominaisuuksien osalta mikrobiologiselta laadultaan hyviä. Välttäviä oli 34% (16 kpl) ja yksi (2%) suikaloitu porkkana arvioitiin huonoksi, koska näytteessä todettiin poikkeuksellisesta biotyypin 1A *Y. enterocolitica*-bakteeria. Yhteenvedo tutkituista näytteistä ja tuloksista on esitetty liitteessä 2.

Tutkittujen porkkananäytteiden mikrobiologisen laadun jakaumat alkuperämaan ja näytetyypin mukaan luokiteltuina on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1. Porkkananäytteiden mikrobiologinen laatu alkuperämaan mukaan luokiteltuna

<i>Porkkanan alkuperämaa</i>	<i>Näytteiden lkm</i>	<i>Hyvien näytteiden lkm</i>	<i>Välttävien näytteiden lkm</i>	<i>Huonojen näytteiden lkm</i>
Suomi	18	14	4*	0
Hollanti	20	11	8	1
Italia	3	2	1	0
Ei tiedossa	6	3	3	0
Yhteensä	47	30	16	1

*1 näytteistä arvosteltiin välttäväksi lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien vuoksi, muut *Yersinia*-bakteereiden vuoksi

Taulukko 2. Porkkananäytteiden mikrobiologinen laatu näytetyypin mukaan luokiteltuna

<i>Näytetyyppi</i>	<i>Näytteiden lkm</i>	<i>Hyvien näytteiden lkm</i>	<i>Välttävien näytteiden lkm</i>	<i>Huonojen näytteiden lkm</i>
Raaste tai suikaloitu porkkana	35	20	14*	1
Kokonainen porkkana	12	10	2	0
Kaikki yhteensä	47	20	16	1

*Yksi raastetuista näytteistä arvosteltiin välttäväksi lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien vuoksi, muut *Yersinia*-bakteereiden vuoksi

Yhteensä kuudessa näytteessä (13 %) todettiin *Yersinia bercovieri*-bakteereita, minkä perusteella ne luokiteltiin välttäviksi. Kymmenessä näytteessä (21 %) taas todettiin biotyypin 1A kuuluvia *Yersinia enterocolitica*-bakteereita. Myös nämä näytteet arvosteltiin välttäviksi.

Yhdessä näytteessä todettiin sellaista biotyypin 1A *Y. enterocolitica*-bakteeria, jolla oli poikkeuksellisesti vastaava taudinaiheuttajatekijä kuin patogeenisillä *Y. enterocolitica*-bakteereilla. Kyseinen suikaloitu porkkana luokiteltiin huonoksi.

Lisäksi kolme porkkanaraastenäytettä (6 %) arvosteltiin välttäviksi, koska lämpökestoisten kolimuotoisten bakteereiden määrä oli kohonnut. Näistä näytteistä kahdessa todettiin myös biotyypin 1A *Yersinia enterocolitica*-bakteereita. Yhdessäkään näistä kolmesta näytteestä ei kuitenkaan todettu menetelmän perusteella ulosteperäiseen saastutukseen mahdollisesti viittaavaa *Escherichia coli*-bakteeria.

5 Pohdinta

Kaikki tutkitut mansikkanäytteet (19 kpl) luokiteltiin tutkittujen ominaisuuksien osalta hyväksi. Elintarvikeviraston ruokamyrkytystilastojen mukaan mansikat eivät ole viime vuosina aiheuttaneet laajoja epidemioita. Mansikoiden levittämän salmonellatartunnan osalta riskitekijöitä ovat esim. saastunut kasteluvesi ja eläinten tai lintujen ulosteella likaantuneet marjat.

Yersinia-bakteereita on viime aikoihin asti tutkittu Suomessa elintarvikkeista lähinnä ruokamyrkytystapauksissa. Epidemioiden lisääntyä myös erilaiset valvontaprojektit ovat yleistyneet. Elintarvikevirastolla on meneillään projekti ”*Yersinia enterocolitica* ja *Yersinia pseudotuberculosis* kotimaisissa kasviksissa”, jossa otetaan näytteitä kasviksia käsittelevistä yrityksistä ja selvitetään kasvisten käsittelylaitosten hygieniatasoa. Tällä hetkellä ei ole olemassa epidemiatietojen lisäksi tilastotietoa siitä, miten paljon patogeenisiä *yersinia*-bakteereita esiintyy elintarvikkeissa ja ympäristössä.

Tässä ympäristöviraston projektissa porkkananäytteistä 36 % luokiteltiin todettujen *Yersinia*-bakteerien tai lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien vuoksi välttäviksi ja 2 % huonoksi. Yhdessä suikaloidussa porkkananäytteessä todettiin sellaista biotyypin 1A *Y. enterocolitica*-bakteeria, jolla on vastaava virulenssiplasmidi (taudinaiheuttajatekijä) kuin patogeeneisiin biotyyppeihin kuuluvilla *Y. enterocolitica*-bakteereilla.

Viime aikaisten tutkimusten perusteella muun muassa biotyypin 1A *Y. enterocolitica*-bakteereilla voisi olla joko vastaavia taudinaiheuttajatekijöitä kuin patogeeneisillä biotyypeillä tai sitten niiltä saattaisi löytyä kokonaan uusia taudinaiheuttajatekijöitä. Epäilyksiä biotyypin 1A mahdollisesta patogeeneisuudesta on aiheuttanut muun muassa se, että niitä on eristetty usein sellaisten potilaiden ulosteesta, joilla on todettu suolistotulehdus. Vastaavia oletuksia samoin perustein on tehty myös muista *Yersinia enterocolitican* lähisukulaisista kuten *Yersinia bercovierista*.

Raastetuissa tai suikaloiduissa porkkanoissa todettiin 14 näytteessä (40 %) *Yersinia*-bakteereita kun taas kokonaisissa porkkanoissa *Yersinia*-bakteereita todettiin ainoastaan kahdessa näytteessä (1,7 %). Projektissa todettiin siis suhteessa useammin *Yersinia*-bakteereita raastetuissa tai suikaloiduissa näytteissä kuin kokonaisissa porkkanoissa. Toisaalta näytteeksi oli otettu myös enemmän raastettuja tai suikaloituja porkkanoita kuin kokonaisia.

Näytteen alkuperämaalla ja erilaisilla käsittelyillä ja varastointiajalla on ollut merkitystä yersinioiden esiintyvyyteen. Suomalaisessa porkkanassa *Yersinia*-bakteereita todettiin tässä projektissa harvemmin kuin ulkomaalaista alkuperää olevissa porkkanoissa. Hollantilaisista porkkanoista *Yersinia*-bakteereita todettiin 45 %:ssa (9 kpl) tutkituista näytteistä, kun taas suomalaisissa porkkanoissa yersinioiden esiintyvyys oli 1,7 % (3 kpl).

Tutkimustuloksia tarkasteltaessa tulisi kuitenkin huomioida, että yhdessäkään näytteessä ei todettu *Yersinia pseudotuberculosisista* eikä perinteisiin patogeeneisiin biotyyppeihin kuuluvaa *Y. enterocoliticaa*. Lisäksi 6 näytteen (13 %) alkuperämaa jäi selvittämättä.

Viime aikaisten tutkimusten mukaan patogeeneisen *Yersinia enterocolitican* alhaiset toteamisprosentit elintarvike- ja ympäristönäytteistä johtuvat lähinnä käytössä olevien menetelmien heikkoudesta. Jatkossa mm. herkemmällä PCR-menetelmällä (polymeraasiketjureaktio) ja selektiivisemmällä rikasteilla voidaan toivottavasti todeta patogeeneisiä *Y. enterocolitica*-bakteereita entistä tehokkaammin ja siten selvittää yersinioosin tartuntalähteitä.

Kansanterveyslaitoksen vuoden 2004 tartuntatautitilastojen perusteella yersinioiden tutkiminen Pohjois-Pohjanmaalla on perusteltua, sillä *Y. pseudotuberculosis*-bakteerin osalta Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiireissä todettiin korkein ilmaantuvuus.

Muiden *Yersinia*-suvun bakteereiden esiintymistä näytteissä voidaan pitää merkinä siitä, että näytteessä on jossain vaiheessa muodostunut *Yersinia*-bakteereiden lisääntymistä suosivat olosuhteet. Tällöin on mahdollista, että olosuhteet ja käsittelyt voisivat mahdollistaa myös patogeeneisen *Yersinia enterocolitican* ja *Yersinia pseudotuberculosis*-bakteerin esiintymisen näytteissä.

Paras keino välttää *Yersinia*-bakteerien esiintymistä mm. raaissa porkkanoissa, on noudattaa kohdassa 2.1.3 esitettyjä Elintarvikeviraston ohjeita kasvien käsittelystä. Kyseinen ohje jaettiin näytteenottoaikoisiin (liite 3).

6 Kirjallisuus

- Elintarvikeviraston tiedote 2005.** Suositus toimenpiteistä *Yersinia pseudotuberculosis* – bakteerin esiintymisen vähentämiseksi kotimaisessa porkkanassa, Drno 469/32/05.
- Falcao JP, Brocchi M, Proenca-Modena JL, Acrani GO, Correa EF, Falcao DP. 2004.** Virulence characteristics and epidemiology of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia* other than *Y. pseudotuberculosis* and *Y. pestis* isolated from water and sewage. *J Appl Microbiol.* 96(6),1230-6.
- Fredriksson-Ahonna, M., Korkeala, H. 2003. Low Occurrence of Pathogenic *Yersinia enterocolitica* in clinical, Food and Environmental Samples: a Methodological Problem. Hallanvuo Saija. 21.07.2005. Suullinen tiedonanto. TavastLab, Hämeenlinnan seudun ktt:n ky.**
- Kansanterveyslaitoksen julkaisuja KTL B12/2005. Tartuntataudit Suomessa 1995-2004. Niskanen, T., Hatakka, M. ja Korkeala, H. 2001.** Elintarvikeviraston julkaisuja 5/2001: *Yersinia pseudotuberculosis* esiintyminen ahvenanmaalaisessa jäävuorisalaatissa, maaperässä ja vedessä.
- Niskanen, T., Fredriksson-Ahonna, M. ja Korkeala, H. 2002.** *Yersinia pseudotuberculosis* with Limited Genetic Diversity Is a Common Finding in Tonsils of Fattening Pigs.
- Nuorti JP, Niskanen T, Hallanvuo S, Mikkola J, Kela E, Hatakka M, Fredriksson-Ahonna M, Lyytikäinen O, Siitonen A, Korkeala H, Ruutu P. 2004.** A widespread outbreak of *Yersinia pseudotuberculosis* O:3 infection from iceberg lettuce. *J Infect Dis* 189, 766-774.
- Opas elintarvikkeiden ja talousveden mikrobiologisista vaaroista, EVI-EELA Julkaisu 1/2003.** Sivut: 116 - 120.
- Tennant, S.M., Grant, T.H., Robins-Browne, R.M. 2003.** Pathogenicity of *Yersinia enterocolitica* biotype 1A. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 38, 127-137.

Vuosina 2004-2005 tutkitut mansikkanäytteet

Nro	Ottopvm	Yleisarvosana	Näyte (alkuperämaa)	Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	Salmonella, Vidas SLM	Salmonella, NMKL
1393-1	19.5.2004	Hyvä	Mansikoita, lk I (Belgia)	Arv.<10	-	Ei todettu
1393-2	19.5.2004	Hyvä	Mansikoita, Aidot kotimaiset mansikat (Suomi)	Arv.<10	-	Ei todettu
1876-3	29.6.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
1876-4	29.6.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
1913-1	1.7.2004	Hyvä	Mansikka irto I lk (Ruotsi)	Arv.<10	-	-
2027-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka, irto (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2028-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka, irto (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2029-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka, irto (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2030-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka, irto (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2031-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka, irto (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2032-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2033-1	9.7.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2047-1	13.7.2004	Hyvä	Mansikka, irto (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2172-1	22.7.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2173-1	22.7.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2174-1	22.7.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
2175-1	22.7.2004	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	Ei todettu	-
1874-1	12.7.2005	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	-	-
1870-1	12.7.2005	Hyvä	Mansikka (Suomi)	Arv.<10	-	-
Yhteensä				19	14	2

Vuonna 2005 tutkitut kasvisnäytteet

Nro	Saapunut pvm	Yleisarvosana	Näyte	Alkuperämaa	Lämpötila	Lämpökolit	E. coli	Y. enterocolitica	Tuloskommentti	Y.pseudotuberculosis	Tuloskommentti
831	13.4.2005	V	Porkkanoita	Hollanti		-	-	Todettu	biotyyppi 1A	-	
995-1	3.5.2005	H	Paulin priima porkkanoita	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
996-2	3.5.2005	H	Luonnonmuk. viljelty porkkana	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
997-1	3.5.2005	H	Porkkana-ananas raaste	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1013-1	4.5.2005	H	Porkkanaraaste	Suomi	9°C	Arv.10	Arv. <10	Ei todettu		Ei todettu	
1014-1	4.5.2005	H	Porkkanaraaste	?		Arv.60	Arv. <10	Ei todettu		Ei todettu	
1018-1	4.5.2005	H	Porkkanaraaste	Suomi	11°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1018-2	4.5.2005	V	Dole suikaloitu porkkana	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu	<i>Y. bercovieri</i>	Ei todettu	
1020-1	4.5.2005	V	Oranssi porkkanaraaste	Hollanti	6°C		20Arv. <10	Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1020-2	4.5.2005	H	Keltainen porkkanaraaste	Suomi	6°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1021-1	4.5.2005	V	Porkkanaraaste	Suomi	12°C	Arv.60	Arv. <10	Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1024-1	4.5.2005	H	Ananas-porkkanaraaste	Suomi	10°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1025-1	4.5.2005	H	Porkkana, pesty	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1026-1	4.5.2005	V	Porkkanaraaste	?	15°C		270Arv. <10	Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1035-1	6.5.2005	H	Porkkanaraaste	?	13°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1041-1	9.5.2005	H	Paulin priima porkkanoita	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1046-1	10.5.2005	V	Porkkanaraaste	Suomi	14°C		910Arv. <10	Ei todettu		Ei todettu	
1047-1	10.5.2005	V	Porkkanaraaste	Suomi	7°C	Arv. 60	Arv. <10	Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1061-1	10.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	11°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1062-1	10.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	10°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1063-1	10.5.2005	V	Porkkanaraaste	Hollanti	9°C	Arv.<10		Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1064-1	10.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	18°C	Arv.10	Arv. <10	Ei todettu		Ei todettu	
1065-1	10.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	14°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1067-4	10.5.2005	H	1:1kn Suomalaista pestyä porkkanaa	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1074-3	11.5.2005	H	Porkkanaraaste	?		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1076-1	11.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	14°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1077-1	11.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	13°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1078-1	11.5.2005	V	Porkkanaraaste	Suomi	15°C	Arv.<10		Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1091-4	12.5.2005	V	Porkkanaraaste	?		Arv.<10		Todettu	biotyyppi 1A	Ei todettu	
1101-1	12.5.2005	H	Porkkanoita, pestyjä	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1102-1	12.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1113-1	13.5.2005	H	Porkkanaraaste	Suomi	10°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	

Vuonna 2005 tutkitut kasvisnäytteet

Nro	Saapunut pvm	Yleisarvosana	Näyte	Alkuperämaa	Lämpötila	Lämpökolit	E. coli	Y. enterocolitica	Tuloskommentti	Y.pseudotu-berculosis	Tuloskommentti
1114-1	13.5.2005	H	Porkkana	Suomi	6°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1123-1	16.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	5°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1137-1	17.5.2005	V	Baby-porkkanoita	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	<i>Y. bercovieri</i>
1138-1	17.5.2005	H	Porkkanaraaste	Hollanti	18°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1139-3	17.5.2005	H	Porkkanoita 1lkn	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1140-1	17.5.2005	H	Porkkanoita	Suomi		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1141-1	17.5.2005	H	Porkkana Agricola	Italia		arv.500	Arv. <10	Ei todettu		Ei todettu	
1148-1	17.5.2005	H	Porkkanaraaste	Suomi	16°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1149-1	17.5.2005	V	Porkkana	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	<i>Y. bercovieri</i>
1158-1	18.5.2005	X	Suikaloitu porkkana	Hollanti	13°C	Arv.<10		Todettu	biotyyppe 1A + patog.	Ei todettu	
1159-1	18.5.2005	V	Porkkanaraaste	Hollanti	12°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	<i>Y. bercovieri</i>
1194-2	19.5.2005	V	Naposteluporkkana	Hollanti		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	<i>Y. bercovieri</i>
1296-1	26.5.2005	H	Porkkanaraaste	Italia		Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	
1297-1	26.5.2005	V	Porkkanaraaste	Italia			200Arv. <10	Todettu	biotyyppe 1A	Ei todettu	
1316-1	30.5.2005	V	Porkkanaraaste	?	10°C	Arv.<10		Ei todettu		Ei todettu	<i>Y. bercovieri</i>

Yhteensä

47

47

46

Arvostelu: H = hyvä, V = välttävä ja X = huono



Suositus toimenpiteistä *Yersinia pseudotuberculosis* –bakteerin esiintymisen vähentämiseksi kotimaisessa porkkanassa

Yersinia pseudotuberculosis -bakteeri on aiheuttanut laajan ruokamyrkytyspidemian vuosina 2003 ja 2004 kotimaisen porkkanan välityksellä. Tutkimuksissa bakteeria on voitu eristää pilaantuneista multaporkkanoista, kylmävarastoiduista porkkanoista valuneesta pilaantumisnesteesä sekä kuorittujen porkkanoiden kuorijätteestä. *Y. pseudotuberculosis* -bakteeri joutuu porkkanoihin kasvatuksen ja korjuun aikana maaperästä, joten sen esiintymistä porkkanoissa ei voi kokonaan estää. *Yersinia* pystyy lisääntymään myös kylmässä (0-5 °C:ssa) ja näyttää ilmeiseltä, että porkkanoiden pitkä varastointiaika syksystä seuraavaan kevääseen ja jopa alkukesään mahdollistaa *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin lisääntymisen, niin että se voi aiheuttaa ruokamyrkytyksen.

Suosittelujen toimenpiteiden tarkoitus on vähentää *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin lisääntymistä porkkanoissa ja porkkanoista aiheutuvaa sairastumisriskiä ihmisissä.

Edellä sanotun johdosta Elintarvikevirasto suosittelee:

- 1. Viljelijöiden ja varastojien 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 käsitteilyä. Porkkanoiden pesussa on käytettävä riittävästi puhdasta vettä. Pestyt ja kuoritut porkkanat tulee huuhdella puhtaalla vedellä ennen pakkaamista.**
- 3. Sen joka käyttää pestyä tai kuorittua porkkanaa raaka-aineena, tulee pestä porkkanat ennen käyttöä, mikäli ne on tarkoitus tarjota raakana sellaisenaan, raasteena tai salaateissa.**

Johtaja
Terveystieteiden yksikkö

Pekka Pakkala

Ylitarkastaja
Terveystieteiden yksikkö

Taina Niskanen

JAKELU Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto
Kotimaiset Kasvikset ry
Kasvintuotannon tarkastuskeskus
Lääninhallitusten toimipaikat ja alueelliset palveluyksiköt
Kuntien elintarvikeviranomaiset

TIEDOKSI Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Kansanterveyslaitos

Oulun seudun ympäristöviraston raportteja:

- 1/2005 Listeria monocytogenes kalavalmisteissa 2004.
2/2005 Tuoreen kalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu 2003-2004.
3/2005 Siipikarjan lihaprojekti 2004.
4/2005 Ympäristöasioiden hoito graafisella alalla Oulun seudulla 2005. Selvitys.
5/2005 Ympäristöasioiden hoito sähkö- ja elektroniikka-alalla Oulun seudulla 2005. Selvitys.
6/2005 Hyvä ympäristö yhteistyöllä. Oulun seudun ympäristöviraston strategia ja visio vuoteen 2015.
7/2005 Kasvisten patogeeneit 2004-2005.

