



21.10.2015

Salaattiprojekti 2015

1. Johdanto

Kalajoen kaupungin Ympäristöterveydenhuolto toteutti yhteistoiminta-alueellaan (Kalajoki, Pyhäjoki, Merijärvi, Raahe, Siikajoki) näytteenottoprojektin, jonka avulla pyrittiin saamaan tietoa kyseisen alueen salaattibaarien (kaupan itsepalvelusalaattipöytä), buffet-tyyppisten salaattipöytien (lounasruokala) sekä tarjoilupaikassa koostettujen salaattiannosten mikrobiologisesta laadusta.

2. Toteutus

Projektinäytteitä otettiin yhteensä 34 kappaletta 33 kohteesta. Yhdessä näytteessä oli yleensä kolmea eri salaattikomponenttia. Näytteet otettiin ennalta ilmoittamatta heinäkuun 2015 aikana ja ne lähetettiin tutkittavaksi Eviran elintarvikelain (23/2006) nojalla hyväksymään Eurofins Scientific Finland Oy:n Kokkolan laboratorioon. Uusintänäytteitä otettiin 12 kappaletta 10 kohteesta. Ne otettiin syyskuussa 2015 ja myös ennalta ilmoittamatta.

Näytteenottohetkellä mitattiin elintarvikkeen lämpötila IR-mittarilla (Testo Quicktemp 826-T4) ja tarkastettiin elintarvikkeiden viimeinen käyttöpäivä. Näytteet otettiin Kalajoen ja Raahen kaupunkien ja Siikajoen ja Pyhäjoen kuntien elintarvikeyrityksistä.

Projektissa otettiin 9 näytettä salaattibaareista, 18 näytettä salaattibuffeteista ja valmiita salaattiannoksia 7 kpl (yhteensä 34 näytettä). Uusintänäytteitä otettiin 6 kpl salaattibaareista, 4 kpl salaattibuffeteista ja valmiita salaattiannoksia 2 kpl (yhteensä 12 näytettä).

Projektissa pyrittiin ottamaan näytteiksi seuraavia komponentteja: vihreä salaatti, savulohi ja äyriäiset. Koska läheskään kaikissa näytteenottoaikoissa ei ollut tarjolla kalaa eikä äyriäisiä, komponentit vaihtelivat paljon, mutta näytteessä oli salaattia ja yleensä lisäksi jotain eläinperäistä elintarviketta. Näytteiden salaatit olivat teollisesti tai tarjoilupaikassa pilkottuja. Kunkin toimipaikan näytteen komponentit sekoitettiin ja seoksesta tehtiin yhdet tutkimukset.

Uusintänäytteet sisälsivät ainoastaan salaattia (ja jotkut kaalia ja kurkkua) ja ne otettiin ainoastaan toimipaikoista, joissa aiemman näytteen mikrobiologinen laatu oli välttävä tai huono.



21.10.2015

3. Analyysit

3.1. Käytetyt analyysimenetelmät

Näytteistä tutkittiin *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, koagulaasipositiiviset stafylokokit sekä hiivat. Uusintanäytteistä analysoitiin ainoastaan hiivat. Käytetyt analyysimenetelmät näkyvät taulukossa 1. Näytteenottajina toimivat terveystarkastajat.

Taulukko 1. Käytetyt analyysimenetelmät

Analyysi	Menetelmä
E.coli, alustava	NMKL 125:05 mod.
Koag.posit. stafylokokit	NMKL 66:2009
Listeria monocytogenes	ISO 11290-1:96 Amend. 1:2004, mod.
Salmonella	NMKL 187:2007
Hiivat	NMKL 98:2005

Arvosteluasteikko tuoreelle salaatille (Elintarviketeollisuusliitto ry, Elintarvikkeiden mikrobiologisia ohjauksarvoja viimeisenä käyttöpäivänä, suositus 4.3.2015):

E.coli hyvä ≤ 100 pmy/g, huono > 1000 pmy/g,

Koagulaasipositiiviset stafylokokit hyvä ≤ 100 pmy/g, huono > 1000 pmy/g,

Hiivat hyvä $\leq 10\ 000$ pmy/g, huono $> 100\ 000$ pmy/g.

Alustava *E.coli* ilmaisee yleistä hygieniää ja ulosteperäistä saastumista. *E.coli*-bakteerilla onkin indikaattoreista suurin yhteys mahdollisiin terveystarpeisiin ja sitä pidetään hygieniaindikaattoreista parhaana.

Koagulaasipositiiviset stafylokokit kertovat mahdollisesti iholta tai limakalvoilta peräisin olevasta kontaminaatiosta.

Listeria monocytogenes -bakteeri on yleinen ympäristöbakteeri. Sitä esiintyy maassa, vedessä, kasveissa, rehuissa sekä eläinten ja ihmisten suolistossa. Se säilyy pakastetuissa ja kuivatuissa elintarvikkeissa pitkiä aikoja, jopa useita vuosia. Mikrobit joutuvat kasviksiin kasvatuksen aikana ympäristöstä tai esimerkiksi kasteluveden välityksellä. Bakteerit voivat myös lisääntyä kasviksissa varastoinnin aikana.

Salmonellat voivat aiheuttaa ihmisillä suolistoinfektioita. Salmonellan aiheuttama ruokamyrkytys on yleensä peräisin bakteeria sisältävän ulosteen, joko ihmisen tai eläimen, saastuttamasta lihasta, maidosta, munista tai kasviksista. Elintarvikkeessa salmonella lisääntyy helposti vääränlaisissa säilytysolosuhteissa. Ruokamyrkytyksen syynä on yleisimmin salmonellalla saastunut raaka-aine tai infektoitunut työntekijä.

Hiivat ja homeet kuvaavat näytteen yleistä hygieenistä laatua ja tuotteen säilyvyyttä. Hiivat ovat yleisiä maassa, ilmassa, ihmisten iholla ja kasvien ja hedelmien pinnoilla. Kasviksien ja hedelmien käsittely altistaa elintarvikkeen hiivoille, jolloin ne alkavat kasvaa ja lisääntyä. Korkea hiiva- ja homepiitoisuus kertoo tuotteen laadun olevan heikentynyt. Tämä voi johtua esimerkiksi liian pitkästä säilytysajasta tai vanhentuneista raaka-aineista.



21.10.2015

4. Tulokset

4.1. Näytteiden mikrobiologinen laatu

Projektinäytteitä otettiin yhteensä 34 kpl (9 näytettä salaattibaareista, 18 näytettä salaattibuffeteista ja valmiita salaattiannoksia 7 kpl). Uusintänäytteitä otettiin 6 kpl salaattibaareista, 4 salaattibuffeteista ja valmiita salaattiannoksia 2 kpl (yhteensä 12 näytettä).

Projektinäytteet:

Yhdestä näytteestä löytyi runsas määrä *E.coli*-bakteereja, joita ei enää uusintänäytteessä ollut.

Hiivapitoisuudet olivat koholla (mikrobiologinen laatu välttävä tai huono) kuudessa (67%) salaattibaarinäytteessä, yhdessä (6%) salaattibuffet-näytteestä ja kolmessa (43%) tarjoilupaikassa koostetussa salaattiannoksessa eli yhteensä 10 näytteessä (30%) (taulukko 2). Jos otetaan mukaan näyte, joka sisälsi *E.coli*-bakteereita, mikrobiologinen laatu oli välttävä tai huono 11 näytteessä (32%). Jos näytteen mikrobiologinen laatu oli huono hiivoista johtuen, kysyttiin elintarviketoimijalta lisäkysymyksiä kyseisten elintarvikkeiden käsittelyyn liittyen. Vastauksista ei selvinnyt erityisiä puutteita salaattien käsittelyssä myymälöissä ja tarjoilupaikoissa.

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että salaattit sisältävät usein hiivoja luonnostaan. Koska yhdessä näytteessä oli yleensä kolmea eri komponenttia, ei voida olla varmoja, mikä komponentti on aiheuttanut hiivapitoisuuden nousun. Koska komponenteista salaatti oli ainoa yhdistävä tekijä kaikissa hiivapitoisissa näytteissä, oletettiin, että nimenomaan salaatti on aiheuttanut näytteen korkean hiivapitoisuuden.

Yhdessäkään näytteessä ei todettu *Listeria monocytogenes*, *Salmonellaa* eikä koagulaasipositiivisia stafylokokkeja.

Taulukko 2. Projektinäytteiden mikrobiologinen laatu

Näytetyyppi	Näytteiden lukumäärä	Hyvä, kpl (%)	Välttävä, kpl (%) (johtuen kohonneesta hiivapitoisuudesta)	Huono, kpl (%) (johtuen kohonneesta hiivapitoisuudesta)
Salaattibaari	9	3 (33)	1 (11)	5 (56)
Salaattibuffet	18	16 (89)	1 (6)	0(0), (1 <i>E.colin</i> vuoksi)
Salaattiannos	7	4 (57)	1 (14)	2 (29)

Uusintänäytteet:

Hiivapitoisuudet olivat koholla (mikrobiologinen laatu välttävä tai huono) neljässä (67%) salaattibaarinäytteessä, kahdessa (50%) salaattibuffet-näytteestä ja yhdessä (50%) tarjoilupaikassa koostetussa salaattiannoksessa eli yhteensä 7 näytteessä (58%) (taulukko 3). Eli osa aiemmin mikrobiologiselta laadultaan välttäviä tai huonoja olleista näytteistä oli nyt hyviä.



21.10.2015

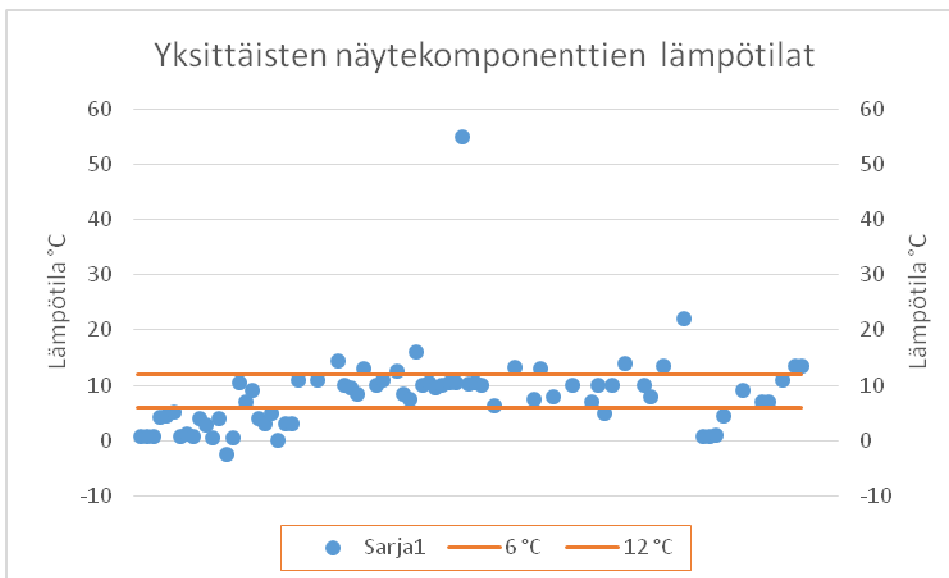
Taulukko 3. Uusintänäytteiden mikrobiologinen laatu

Näytetyyppi	Näytteiden lukumäärä	Hyvä, kpl (%)	Välttävä, kpl (%) (johtuen kohonneesta hiivapitoisuudesta)	Huono, kpl (%) (johtuen pääosin kohonneesta hiivapitoisuudesta)
Salaattibaari	6	2 (33)	3 (50)	1 (17)
Salaattibuffet	4	2 (50)	1 (25)	1 (25)
Salaattiannos	2	1 (50)	1 (50)	

4.2. Lämpötilat

Kylmäsäilytystä vaativien helposti pilaantuvien elintarvikkeiden lämpötila tarjoilun aikana saa nousta enintään 12 °C:een. Jos tarjolla olevien salaattien myyntiaika on > 4 tuntia, lämpötila tarjoilun aikana saa nousta enintään 6 °C:een (huom. savukala ja äyräiset < 3 °C). Joidenkin tarjolla olleiden salaattien komponenttien lämpötila oli yli 12 °C (n. 15%). Suu rimmassa osassa näytteistä lämpötila oli yli 6 °C (yli 50%). Korkein mitattu lämpötila oli 55 °C. Kysäinen komponentti oli sulatettu mikrossa ja se oli toimijan mukaan unohdettu jäähdyttää ennen tarjolle laittoa.

Taulukko 4. Yksittäisten näytekomponenttien lämpötilat



4.3. Viimeinen käyttöpäivä

Projektin yhteydessä otetuissa näytteissä ei tullut ilmi viimeisen käyttöpäivän ylittäneitä elintarvikkeita.



21.10.2015

4.4. Tuloksia aiemmista tutkimuksista

Suomessa tehtiin vuonna 2010 tutkimus salaattia valmistavien laitosten hygieniatasosta. Hiivojen määrien keskiarvotasot olivat kaikilla pinnoilla korkealla tasolla. Eniten hiivoja löytyi koneiden pinnoilta ja kuljetinhihnoilta (5).

Peruspalvelukuntayhtymä Kallion alueella vuonna 2013 tehdyssä projektissa otettiin 13 näytettä valmiiksi valmistuslaitoksessa pilkokuista näytteistä, joista vain yksi oli laadultaan huono johtuen korkeasta hiivapitoisuudesta. Toinen näyte oli laadultaan huono johtuen aerobisten mikrobien korkeasta määrästä. Toimipaikoissa itse pilkokuista salaateista otetuissa näytteissä oli prosentuaalisesti huomattavasti enemmän välttäviä näytteitä kuin valmiiksi pilkottuina tulleiden salaattien näytteissä. Toisaalta itse pilkokuista salaateista ei saatu yhtään huonoa arvosanaa, kun taas valmiiksi pilkottuina tulleista niitä oli 2 kappaletta eli 15 prosenttia. Näytteet otettiin kesäaikaan (9).

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tutkimuksessa 2010 ja 2013 otettiin 523 näytettä vihersalaateista ja raasteista, joista 22 näytteessä oli suuri määrä hiivoja, mutta näytteitä ei arvioitu aistinvaraisesti huonoksi. Kahdesta valmistuslaitoksesta otettiin 35 vihersalaattinäytettä, joissa ei ollut laadultaan huonoja. Näytteitä säilytettiin viimeiseen käyttöpäivään asti (7).

Oulun seudun ympäristötoimi toteutti 2012 salaattien mikrobiologista laatua käsittelevän projektin. Hiivat tutkittiin 88 näytteestä, joista kolme näytettä (3%) luokiteltiin huonoksi. Nämä olivat salaattisekoitus, kokonainen porkkana ja jäävuorisalaatti. Näytteistä kaksi oli ulkomaisia ja yksi suomalainen (4).

Yllä mainituissa Kallion, Helsingin ja Oulun tutkimuksissa näytteiden laatu todettiin huonoksi, jos hiivojen pitoisuus ylitti 100 000 pmy/g.

Pääkaupunkiseudulla tehtiin laaja kartoitus vuonna 2015 salaattibaarien tuotteiden mikrobiologisesta laadusta. Valvontaprojektissa otetuista 187 näytteestä 126 (67 %) näytettä oli mikrobiologiselta laadultaan hyviä. Välttävien elintarvikenäytteiden määrä oli 28 (15 %) ja huonojen 33 (18 %). Suurin osa huonoista ja välttävistä näytetuloksista johtui korkeasta aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluvusta sekä enterobakteereista. Tutkituista näytteistä todettiin myös korkeita hiivapitoisuuksia. Valvontaprojektissa tarkastettiin 64 salaattibaaria, joista 44 (69 %) salaattibaarin elintarvikenäytteiden mikrobiologisessa laadussa todettiin huomautettavaa (sekä huonot että välttävät tulokset). Mikrobiologiselta laadultaan huonot elintarvikkeet olivat peräisin 30 salaattibaarista ja laadultaan välttäviä näytteitä oli otettu 22 eri salaattibaarista. Huonoja näytetuloksia oli 18 % ja välttäviä 15 %, mikä on enemmän verrattuna aikaisempiin myymälöitä tai ravintoloita koskeviin selvityksiin. Kasvisnäytteitä oli otettu yhteensä 28 kpl. Kasvisnäytteistä huonon arvion saivat tuoreesta ananaksesta, paprikasuikaleista ja punasipulista otetut näytteet, joita oli yhteensä 3 kpl (11%). Kasvisnäytteistä välttäväksi arvioitiin porkkanaraasteita, purjosipulinäyte, salaattinäyte sekä marinoitu vihannessalaatti ja fetasalaatti, joita oli yhteensä 7 kpl (25%). Kasvisnäytteistä kahdeksan näytteen huonot ja välttävät arvot johtuivat kohonneista hiivojen määrästä (3).

Espanjassa vuonna 2007 tehdyssä tutkimuksessa otettiin 132 näytettä salaattisekoituksista. Näytteistä löydettiin homeita ja hiivoja keskiarvon ollessa yli 100 000 pmy/g. Näytteistä 52,3 %:ssa oli homeita ja hiivoja yli 100 000 pmy/g ja 16 %:ssa yli 1 000 000 pmy/g. Kokonaisista vihanneksista löydettiin hieman pienempiä määriä. Tutkimuksen mukaan hiivojen roolia salaattien pilaaajana ei ole tutkittu, mutta niiden ei katsottu olevan varsinainen ongelma valmissalaateissa (1).

Toisessa vuonna 2007 tehdyssä tutkimuksessa hiivoja löydettiin noin kolmasosassa tutkituista vihanneksista ja salaateista. Määrät vaihtelivat 6.2 milj. – 8 milj. pmy/g (6).



21.10.2015

5. Johtopäätökset ja pohdintaa

Tulosten perusteella salaattinäytteiden mikrobiologinen laatu oli välttävä tai huono yhteensä 10 projektinäytteessä (30%) johtuen näytteen kohonneesta hiivapitoisuudesta. Jokaisessa salaattinäytteessä oli salaattia ja yleensä lisäksi jotain eläinperäistä elintarviketta. Projektissa oletettiin, että näytteiden komponenteista nimenomaan salaatti on aiheuttanut korkean hiivapitoisuuden.

Uusintänäytteet otettiin toimipaikoista, joissa salaattinäytteen mikrobiologinen laatu oli ollut välttävä tai huono. Uusintoista 7 salaattinäytteen mikrobiologinen laatu oli välttävä tai huono (58%), joten uusintänäytteet olivat laadultaan keskimäärin parempia kuin varsinaiset projektinäytteet. Uusintänäytteet sisälsivät ainoastaan salaattia (ja osa kaalia ja kurkkua).

Korkea hiivapitoisuus kuvastaa tuotteen laadun olevan heikentynyt. Raaka-aineen lisäksi käsittely- ja säilytysolosuhteet sekä säilytys- ja myyntiaika voivat vaikuttaa laadun heikentymiseen. Ruoanvalmistuksessa ja tarjoilussa on tärkeää käyttää tuoreita, hyväkuntoisia ja huolellisesti pestyjä kasviksia. Ylivuotisesti varastoitujen sekä ulkomaalaisten kasvien puhdistamisessa on oltava erityisen huolellinen. Käsittelijän hyvä käsihygienia on olennaisen tärkeää samoin kuin ristikontaminaation esto. Salaatin pilkkominen ja sen jälkeinen säilyttäminen mahdollistavat hiivojen ja muiden mikrobien lisääntymisen paremmin kuin se, että ehjä salaatti pilkotaan suoraan salaattipöytään. On huomioitava, että hiivoja ja homeita esiintyy kasviksissa jonkin verran luonnostaan ja määrä saattaa vaihdella jonkin verran eri kasvien välillä. Lisäksi alkuperämaa ja kasvatustapa voivat vaikuttaa (onko kasvatettu avomaalla tai kasvihuoneessa) ja mahdollisesti kesän sateinen sää voi lisätä hiivojen ja homeiden määrää. Vaikka laboratorio lausuu näytteen huonolaatuiseksi kohonneen hiiva- tai homepitoisuuden vuoksi, se ei vielä tarkoita, etteikö salaatti olisi ihmisravinnoksi sopivaa. Hiiva on paremminkin hygieniaindikaattori. Jos salaatti on aistinvaraisesti (näkö, haju, maku) huono ja pilaantunut, sitä ei kuulu tarjota asiakkaalle.

Hygieniaindikaattoria *E.colia* löytyi yhdestä näytteestä. *E.coli* voi levitä elintarvikkeisiin esimerkiksi saastuneiden käsien, puhdistukseen käytettävän veden tai välineiden kautta ja kuvaa siis raaka-aineen tai koostetun salaatin käsittelyhygieniata. Uusintänäytteestä *E.colia* ei enää löytynyt.

Salaatin ainesosien lämpötilat olivat >12 °C n. 15 %:ssa näytteistä. Lisäksi osa yli 4 tuntia tarjolla/myynnissä olleiden salaattien lämpötiloista ylitti säilytysolosuhteelle määrätyn lämpötilan $+6$ °C. Lämpötiloja tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava myös mahdollinen mittausepävarmuus ja poikkeaman kesto, esim. mahdollinen meneillään oleva sulatustoiminto. Toimijoiden tulee tarkkailla lämpötiloja ja elintarvikkeiden laatua jo tuotteiden saapuessa toimipaikkaan. Lisäksi toimijoiden on jatkossa huolehdittava vielä paremmin salaattien ja salaattikomponenttien säilyttämisestä oikeissa lämpötiloissa säilytyksen, tarjoilun ja myynnin aikana.

Tuloksissa jatkokysymyksiä herätti salaattibaarien ja valmiiden salaattiannosten laatu poikkeamat. Kaikki salaatit, joissa oli hiivapitoisuudet korkealla, olivat tulleet yhtä lukuun ottamatta myymälään tai tarjoilupaikkaan valmiiksi pilkottuina. Korkea hiivapitoisuus voi johtua pitkistä logistisista ketjuista ja puutteista kylmäketjun jatkuvuudessa. Huonolaatuisten salaattibaari- ja valmissalaattinäytteiden määrä on selkeästi korkeampi verrattuna aiempien vastaavien salaattiprojektien tuloksiin. Jos asiaa halutaan tutkia lisää, tulisivatkin selvittää koko salaatin kulku 'pellolta pöytään' ja miettiä sen jälkeen, mitä keinoja on salaatin hyvän laadun ylläpitämiseen.

Jatkossa, kuten tähänkin asti, salaattibaarien mikrobiologinen laatu, vastaanotto-, säilytys- ja tarjoilulämpötilojen oikeellisuus ja viimeisten käyttöpäivien noudattaminen pyritään hallitsemaan elintarvikehuoneiston hyvän omavalvonnan avulla.

Suosittelomme, että jatkossa salaattibaareista otetaan omavalvontanäytteitä 1-2 kertaa vuodessa ja lähetetään tutkittavaksi johonkin Eviran hyväksymään laboratorioon. Näyte kannattaa ottaa viimeise



21.10.2015

nä käyttöpäivänä esim. salaattista, kalasta tai äyriäisistä. Kypsistä elintarvikkeista tulisi tutkia enterobakteerit, *Stafylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* sekä aerobiset mikrobit, ellei näytteessä ole metvurstia tai juustoa. Ei-kypsennetyistä elintarvikkeista tulisi tutkia *E.coli*, *Stafylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* sekä hiivat.

6. Maksullisuus

Ympäristöterveydenhuolto vastaa näytteiden tutkimuskuluista. Näytteenotosta peritään hyväksytyn taksan mukainen maksu.

7. Jakelu

Tämä raportti ja jokaisen toimipaikan omat tutkimustulokset lähetetään postitse kuhunkin toimipaikkaan.

8. Kirjallisuusviitteet

1. M. Abadias, J. Usall, M. Anguera, C. Solsona , I. Viñas 2007: Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. *International Journal of Food Microbiology* 123, 121-129.
2. Anni Karreinen: Grillikioskit ja niissä myytävien elintarvikkeiden mikrobiologinen laatu Helsingissä 2011. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/2012.
3. Anni Karreinen, Kaisa Hemminki, Tarmo Asikainen ja Anu Käpyaho: Salaattibaarien hygienia ja tuotteiden mikrobiologinen laatu pääkaupunkiseudulla 2015. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 11/2015, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Espoon seudun ympäristöterveys, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus ja Vantaan ympäristökeskus.
4. Kasvisten mikrobiologinen laatu Oulun seudulla 2010. Oulun seudun ympäristötoimi. Raportti 7/2012.
5. Lehto, Kuisma, Määttä, Kymäläinen ja Mäki 2010. Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants, *Food Control* 22 (2011) 469-475.
6. Marinelli L1, Maggi O, Aurigemma C, Tufi D, De Giusti M: Fresh vegetables and ready-to eat salads: phenotypic characterization of moulds and molecular characterization of yeasts.. *US National Library of Medicine National Institutes of Health, Ann Ig.* 2012 Jul-Aug;24(4):301-9
7. Elina Pahkala ja Mirja Rautio: Vihersalaattien ja raasteiden hygieeninen laatu Helsingissä 2010 ja 2013. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2014.
8. Antti Pönkä, Riikka Åberg ja Seija Kalso: Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2007.
9. Salaatin hygieeninen laatu Peruspalvelukuntayhtymä Kallion alueella kesällä 2013. Peruspalvelukuntayhtymä Kallio, *Lehdistötiedote* 30.12.2013.
10. Salaattiprojekti 2015, yhteenveto 9.4.2015. Selänteen Ympäristö- ja rakennusvalvontapalvelut.