
Helsingin kaupungin ympäristökeskus

Moniste 6/1997

Raastetutkimus 1996

Anna Pitkälä, Virve Raussi ja Tuija Sinervo
Helsinki 1997

RAASTETUTKIMUS 1996

SISÄLLYSLUETTELO	Sivu
Tiivistelmä	
Sammandrag	
1. Johdanto	1
2. Aineisto	1
3. Menetelmät	2
4. Tulokset	4
4.1. Mikrobiologinen laatu	4
4.2. Aistinvarainen arviointi.....	6
4.3. C-vitamiini	7
5. Pohdinta	8
6. Kirjallisuus	9

TIIVISTELMÄ

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa selvitettiin ravintoloissa ja henkilöstöravintoloissa tarjottavan raasteen mikrobiologista, aistinvaraista ja kemiallista laatua.

Raastenäytteitä tutkittiin 47 kpl, joista 45 (96%) oli laadultaan hyväksyttäviä. Yksi näyte todettiin mikrobiologisesti huonoksi korkean *Staphylococcus aureus* -pitoisuuden takia, ja yksi näyte aistinvaraisesti huonoksi voimakkaan vieraan hajun takia.

Näytteiden C-vitamiinipitoisuudet osoittautuivat odotettua alhaisemmiksi. Korkeimmat C-vitamiinipitoisuudet oli kaalia sisältävissä raasteissa.

SAMMANDRAG

Helsingfors stads miljöcentral undersökte den mikrobiologiska, sensoriska och kemiska kvaliteten i rårivna grönsaker, som serveras i restauranger och personalrestauranger.

Två (4%) av 47 prov konstaterades vara undermåliga, ett på grund av hög *Staphylococcus aureus* -bakteriehalt, och ett på grund av stark främmande lukt.

C-vitaminhalten i proven var lägre än förväntat. De högsta halterna fanns i produkter som innehöll kål.

1. JOHDANTO

Joukkoruokailusta annettujen ravitsemussuositusten mukaan kasviksia tulisi nauttia noin 300 g päivässä. Ravintoloiden ja työpaikkaruokaloiden annoksiin sisältyy nykyään miltei poikkeuksetta raakasalaatti tai salaattipöytä, jossa on erilaisia kasvissalaatteja ja raasteita; salaattikastikkeet ovat yleensä tarjolla erikseen. Salaatit ovat talvisaikaan usein erilaisia raasteita, joissa voi olla lisänä esimerkiksi pakastekasviksia, säilykekasviksia tai -hedelmiä. Ravintoloille toimitetaan raasteita myös valmiina.

Raaoissa kasviksissa on runsas luontainen bakteerifloora (kokonaisbakteeripitoisuus jopa yli 10 000 000 pmy/g). Pesemällä suurin osa mikrobistoa lähtee pois, mutta ne mikrobit, jotka ovat kasviksen pintakerroksen suojassa, jäävät. Kun kasvis raastetaan tai pilkotaan, mikrobit pääsevät lisääntymään nopeasti edesauttaen tuotteen pilaantumista. Lisäksi bakteerikontaminaatiota voi tulla käsitteilyssä työpintojen, välineiden tai käsien välityksellä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ravintoloiden ja henkilöstöravintoloiden tarjoamien raasteiden laatua ja C - vitamiinipitoisuutta.

2. AINEISTO

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen terveystarkastajat ottivat näytteet ravintoloiden lounaspöydistä tavanomaisten valvontakäyntien yhteydessä 30.11. - 19.12.1995 ja 5.2. - 8.3.1996. Näytteet kuljetettiin välittömästi Helsingin kaupungin ympäristölaboratorioon mikrobiologista, aistinvaraista ja kemial

lista tutkimusta varten. Kaikkiaan näytteitä saatiin 47 ja ne jakautuivat seuraavasti: sekoitettuja raasteita 22, porkkanaraasteita 13, kaaliraasteita 5, lantturaasteita 4, kurkkuraasteita 2 ja kesäkurpitsa-raasteita yksi.

3. MENETELMÄT

Mikrobiologisesti näytteistä tutkittiin kokonaisbakteerit

(ISO 4833:91 (E)), hemolyttiset bakteerit (veriagar 37°C 24 h), sulfiittia pelkistävät klostridit (NMKL 56/94), koliformiset bakteerit (NMKL 44/95, mukailtu), lämpökestoiset koliformiset bakteerit (NMKL 125/95, mukailtu), Salmonella -suvun bakteerit (ISO 6579:93, mukailtu), Yersinia enterocolitica (NMKL 117/87) ja hiivat ja homeet (Potato-dextrose agar 25°C 4 vrk). Todetut hemolyttiset bakteerit tyypitettiin. Eristetyt Yersinia enterocolitica -bakteerit serotyypitettiin Kansanterveyslaitoksessa.

Aistinvaraisesti näytteet arvioi kolmen hengen raati. Näytteistä arvioitiin ulkonäkö, rakenne, haju ja maku pisteasteikolla, jossa arvo 4 tarkoittaa hyvää, 3 lievää virheellisyyttä, 2 selvää virheellisyyttä ja 1 ala-arvoista. Kaikista näytteistä mitattiin pH.

C-vitamiini tutkittiin näytteistä laboratorion omalla kromatografisella menetelmällä.

4. TULOKSET

4.1. Mikrobiologinen laatu

Suomen lainsäädännössä ei ole annettu virallisia mikrobiologisia raja-arvoja raasteille tai kasviksille. Pohjoismaiden ministerineuvoston raportissa 2:1988 on esitetty Ruotsin ohjearvot ja Islannin suositusluonteiset ohjearvot raakasalaateille ja vihanneksille. Ruotsalaisten ohjearvojen mukaan tuote luokitellaan välttäväksi, kun kokonaispesäkeluku viimeisenä käyttöpäivänä ylittää 10 000 000 pmy/g, ja koliformisten bakteerien pitoisuus 10 000 pmy/g, ja huonoksi, kun *Staphylococcus aureus* -pitoisuus viimeisenä käyttöpäivänä ylittää 1 000 pmy/g. *Salmonella* -suvun bakteereita ei näytteissä saa olla osoitettavissa. Islannin suosituksen mukaan näyte luokitellaan välttäväksi, kun kokonaispesäkeluku ylittää 100 000 pmy/g, koliformisten bakteerien pitoisuus 100 pmy/g, lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuus 10 pmy/g ja *Staphylococcus aureus* -bakteerin pitoisuus 10 pmy/g, ja huonoksi, kun kokonaispesäkeluku ylittää 5 000 000 pmy/g, koliformisten bakteerien pitoisuus 1 000 pmy/g, lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuus 100 pmy/g ja *Staphylococcus aureus* -bakteerin pitoisuus 100 pmy/g. *Salmonella* -suvun bakteereita ei saa olla osoitettavissa. Myös elintarvikeviraston valvonta-sarjan julkaisussa 2/1992 on raja-arvosuosituksia raakasalaateille. Niiden mukaan tuote luokitellaan välttäväksi, kun kokonaispesäkeluku viimeisenä käyttöpäivänä ylittää 1 000 000 pmy/g, lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuus 1 000 pmy/g, *Clostridium perfringens* -bakteerien pitoisuus 10 pmy/g ja hiiva- ja homepitoisuus 10 000 pmy/g, ja huonoksi, kun kokonaispesäkeluku viimeisenä käyttöpäivänä ylittää 10 000 000 pmy/g, lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuus 10 000 pmy/g, *Clostridium perfringens* -bakteerien pitoisuus 100 pmy/g ja hiiva- ja homepitoisuus 100 000 pmy/g. *Salmonella* -suvun bakteereita ei näytteissä saa olla osoitettavissa.

Kasvisten runsas luontainen mikrobisto tekee sekä raja-arvojen asettamisen että hygieenisen laadun arvioinnin vaikeaksi. Kasvisten luontaisen korkean kokonais- tai koliformisten bakteerien pitoisuuden vuoksi ei näitä mikrobiryhmiä tulisi käyttää hylkäysperusteena arvioitaessa tuotteen hygieenistä laatua. Tässä tutkimuksessa näytteiden kokonaisbakteeripitoisuudet vaihtelivat välillä 10 000 - 100 000 000 pmy/g ja koliformisten bakteerien pitoisuus välillä < 100 - 47 000 000 pmy/g. Korkeimmat pitoisuudet kummassakin mikrobiryhmässä oli itusalaatissa. Kokonais- ja koliformisten bakteerien pitoisuudet jakautuneena eri luokkiin on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1.

Näytteiden jakautuminen kokonaisbakteeripitoisuuden perusteella.

	Kokonaisbakteeripitoisuus pmy/g			
	$\leq 10^5$	$>10^5 - \leq 10^6$	$>10^6 - \leq 10^7$	$>10^7$
Näytteiden lukumäärä	11	13	14	9

Taulukko 2.

Näytteiden jakautuminen koliformisten bakteerien pitoisuuden perusteella.

	Koliformisten bakteerien pitoisuus pmy/g					
	$\leq 10^3$	$>10^3-\leq 10^4$	$>10^4-\leq 10^5$	$>10^5-\leq 10^6$	$>10^6-\leq 10^7$	$>10^7$
Näytteiden lukumäärä	15	13	13	4	1	1

Lämpökestoisia koliformisia bakteereita ja sulfiittia pelkistäviä klostrideja näytteissä oli alle määrittämissä rajan, joka oli edelliselle mikrobiryhmälle 100 pmy/g, jälkimmäiselle 10 pmy/g. Salmonella -suvun bakteereita ei näytteissä todettu.

Kolmessa näytteessä todettiin pieniä määriä *Bacillus cereus* -bakteeria (kurkkukuutioissa, punakaali-tomaatti-kurkku-paprika-salaatissa ja porkkanaraasteessa 100 pmy/g kussakin, itusalaatissa 200 pmy/g). Yhdestä porkkanaraastenäytteestä eristettiin *Staphylococcus aureus* pitoisuutena 5000 pmy/g.

Yersinia enterocolitica eristettiin yhdestä näytteestä, mutta kanta ei kuulunut patogeenisiin serotyyppeihin O:3, O:5, O:8 tai O:9.

Hiivat ja homeet aiheuttavat raasteiden ja salaattien pilaantumista. Kasviksista kiinankaali sisältää hiivoja luontaisesti korkeita pitoisuuksia. Hiivapitoisuuden perusteella hyviksi (hiivapitoisuus $\leq 10\ 000$ pmy/g) arvioitiin tämän tutkimuksen näytteistä 34 kpl (76 %), välttäviksi (hiivapitoisuus $> 10\ 000 - \leq 100\ 000$ pmy/g) 10 kpl (22 %) ja huonoksi (hiivapitoisuus $> 100\ 000$ pmy/g) yksi näyte (2 %, luvut eivät sisällä näytteitä, jotka sisälsivät kiinankaalia). Näytteistä yhdeksän oli esitietojen mukaan valmistettu edellisenä päivänä, näistä neljä luokiteltiin hiivapitoisuuden suhteen välttäviksi ja yksi huonoksi. Yhdessä välttäväksi luokitellussa ja huonoksi luokitellussa näytteessä todettiin aistinvaraisesti lieviä muutoksia. Yhdeksässä näytteessä todettiin niukka ja yhdessä näytteessä kohtalainen homekasvu.

4.2. Aistinvarainen arviointi

Aistinvaraisesti huomautettavaa oli neljässä näytteessä. Kaali-retiisi-kesäkurpitsa-salaatissa todettiin niin voimakas maakellarin haju, että näytettä pidettiin sen perusteella elintarvikkeeksi sopimattomana. Näyte oli valmistettu näytteenottopäivänä, eikä siinä todettu mikrobiologisesti huomautettavaa. Punakaaliraasteessa, joka oli valmistettu näytteenottopäivänä, todettiin lievä kitkerä maku, mutta ei mikrobiologisesti huomautettavaa. Näytteenottoa yhtä päivää aiemmin valmistetussa lantturaaste-rusina-salaatissa oli lievä ummehtunut haju ja lievä kitkerä maku; näytteen hiivapitoisuus oli $130\ 000$ pmy/g. Näytteenottoa yhtä päivää aiemmin valmistetussa kesäkurpitsaraasteessa todettiin lievä kitkerä haju ja maku. Näytteen hiivapitoisuus oli $28\ 000$ pmy/g.

Näytteiden pH vaihteli 4,3 - 6,7. Kaksi näytettä sisälsi salaatinkastikkeen, näiden näytteiden pH oli 4,5 ja 4,8.

4.3. C-vitamiini

Näytteissä todetut C-vitamiinipitoisuudet on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3.

Raasteiden C-vitamiinipitoisuudet

Raaste	Kpl	Keskiarvo mg/kg	Minimi mg/kg	Maksimi mg/kg
Porkkanaraaste	14	23	14	33
Kaaliraaste	5	336	320	370
Lantturaaste	4	245	140	360
Kurkkuraaste	2	39	28	49
Kesäkurpitsaraaste	1	93		
Sekoitettu raaste	21	170	10	510

Sekoitetuissa raasteissa C-vitamiinipitoisuudet vaihtelivat punajuuri-purjo-omenaraasteen 10 mg:sta/kg amerikansalaatti-kaaliraasteen 510 mg:aan/kg riippuen raasteseoksen koostumuksesta. Jos raasteseos sisälsi kaalia, oli tuotteen C-vitamiinipitoisuus korkea.

Porkkanaraasteen C-vitamiinipitoisuus vaihteli välillä 8.9 - 33 mg/kg. Kirjallisuudessa ilmoitetaan porkkanan keskimääräiseksi C-vitamiinipitoisuudeksi 60 mg/kg.

Pelkän kaaliraasteen C-vitamiinipitoisuus vaihteli välillä 320 - 370 mg/kg. Kirjallisuudessa ilmoitetaan kaalin keskimääräiseksi C-vitamiinipitoisuudeksi 400 mg/kg.

Lantturaasteen C-vitamiinipitoisuus vaihteli 140 - 360 mg/kg välillä. Kirjallisuudessa ilmoitetaan lantun keskimääräiseksi C-vitamiinipitoisuudeksi 250 mg/kg.

Kurkkuraasteiden C-vitamiinipitoisuudet olivat 28 mg/kg ja 49 mg/kg; kirjallisuudessa ilmoitetaan keskimääräiseksi pitoisuudeksi 90 mg/kg. Kesäkurpitsan C-vitamiinipitoisuus oli 93 mg/kg; kirjallisuudessa ilmoitetaan keskimääräiseksi pitoisuudeksi 90 mg/kg.

5. POHDINTA

Tämän tutkimuksen perusteella 96 % ravintoloiden ja henkilöstöravintoloiden tarjoamista raasteista oli mikrobiologiselta laadultaan hyväksyttäviä. Laadultaan huonoiksi todettiin kaksi näytettä 47:stä (4 %): yhdessä näytteessä todettiin runsaasti *Staphylococcus aureus* -bakteereita ja yksi näyte oli aistinvaraisesti hylättävä.

Raasteiden mikrobiologiseen laatuun vaikuttaa raaka-aineen luontainen mikrobisto, raaka-aineen puhdistus ja muu esikäsittely, työskentelyhygienia ja kylmäsäilytys. Esimerkiksi *Staphylococcus aureus* -bakteereita tuotteeseen voi tulla epähygieenisen käsittelyn seurauksena. Vaikka liha-, kana-, kala- ja

äyriäissalaatit ovatkin mikrobiologisesti riskialttiimpia elintarvikkeita, kannattaa raasteiden ja kasvisalaattien mahdollisuus välittäjäelintarvikkeena muistaa ruokamyrkytyssepidemioiden yhteydessä.

Itusalaateista on raportoitu *Bacillus cereus* -bakteerin aiheuttamia ruokamyrkytyssepidemioita. Elintarvikkeista eristetyt *Bacillus cereus* -bakteerit ovat usein enterotoksiineja tuottavia. Tämän tutkimuksen jälkeen laboratoriossa on selvitetty muutamien salaattinäytteistä eristettyjen *Bacillus cereus* -kantojen kykyä toksiinimuodostukseen, ja kannat ovat olleet toksiinia tuottavia. Toiminnanharjoittajia kannattaa muistuttaa myös itujen mahdollisesti sisältämästä terveysvaarasta. On huomaavaista valistunutta kuluttajaa kohtaan, että salaattipöydässä on tarjolla aina myös iduton vaihtoehto.

Analysoidut C-vitamiiniarvot olivat järjestään alhaisemmat kuin kirjallisuudessa esitetyt arvot. Syynä tähän on osittain C-vitamiinin tuhoutuminen vihannesten talvivarastoinnin aikana ja osittain hapen vaikutus raasteessa; hapen vaikutusta edistää raasteen suuri pinta. C-vitamiinipitoisuudet olivat sitä korkeammat, mitä enemmän raaste sisälsi kaalia.

6. KIRJALLISUUS

An Evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients. National Academy Press, Washington D.C. 1985.

Harmonisering av mikrobiologiske retningslinjer for næringsmidler i Norden. Rapport 1988:2. Nordisk Ministerråd, Kobenhavn 1988.

Packalen, Leena (toim.): Joukkoruokailun ravitsemussuosituksset. VAPK-kustannus 1992.

Rantala, Marjatta: Pohjois-Suomen alueellinen elintarvikehygienian valvontasuunnitelma. Elintarvikevi

raston julkaisuja 2/1992. Valtion painatuskeskus 1992.

Rastas Merja , Seppänen Ritva, Knuts Lars-Runar, Karvetti Ritva-Liisa ja Varo Pertti: Ruoka-aineiden ravintoainesisältö, Kansaneläkelaitoksen julkaisuja 1989.