



voedsel en waren autoriteit

Microbiologisch onderzoek in levensmiddelen 2007

Januari 2009

Voedsel en Waren Autoriteit

SAMENVATTING

Deze rapportage geeft de resultaten weer van het onderzoek naar de microbiologische status van verschillende levensmiddelen, bemonsterd en in onderzoek genomen in 2007. Afhankelijk van het product werd microbiologisch onderzoek verricht naar de aanwezigheid van pathogene bacteriën (*Bacillus cereus*, *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *E. coli* O157, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. en/of *Staphylococcus aureus*) en micro-organismen die als hygiëne-indicator worden gebruikt (aërobe bacteriën (aëroob kiemgetal), *Enterobacteriaceae*, gisten en schimmels) om een indicatie te krijgen van de algemene hygiëne tijdens het bereidings- en bewaarproces. De onderzochte producten waren: rauw vlees (kip, kalkoen, rund, kalf, varken en lam), filet americain, gerookte vis, gesneden groenten (snijderij en retail), gesneden fruit (import en detailhandel), peterselie (tuincentra en detailhandel), kiemgroenten (telers en detailhandel), specerijen, tapenade (consumenteneenheid restaurants), shoarmavlees, shoarmasaus, industrieel bereide snacks en geslagen room.

Uit het onderzoek naar het voorkomen van pathogenen op rauw vlees is gebleken dat hoewel voor kippenvlees verkrijgbaar in de retail de trend voor monsters positief voor *Campylobacter* de laatste jaren dalende was, in 2007 met 15,4% een net iets hogere besmettingsgraad werd gemeten dan in 2006. Het percentage monsters positief voor *Salmonella* bedroeg 8,2% wat in de range lag van de prevalenties van de laatste jaren, datzelfde gold voor *Salmonella* Enteritidis die in 0,1% van de monsters werd aangetoond. Van geïmporteerd kippenvlees bevatte 4,0% van de monsters *Salmonella* en 19,6% *Campylobacter*. Voor kalkoen was dat respectievelijk 5,3% en 16,1%. Bij rundvlees week het percentage monsters positief voor *Salmonella* (0,5%) en *Campylobacter* (0,2%) niet af van wat er de laatste jaren werd aangetroffen, terwijl het percentage monsters positief voor *L. monocytogenes* (1,6%) een stijgende lijn laat zien. *E. coli* O157 werd in 2007 niet aangetoond in rauw rundvlees. Datzelfde gold ook voor kalfsvlees, terwijl het percentage monsters positief voor *Salmonella* en *Campylobacter* met respectievelijk 1,3% en 1,4% net wat hoger lag dan voor rundvlees. Aanwezigheid van *L. monocytogenes* werd in 1,3% van de monsters aangetoond. Het percentage positieve monsters voor *L. monocytogenes* in varkensvlees is met 0,6% vergelijkbaar met wat in voorgaande jaren werd aangetroffen, datzelfde gold voor het percentage *Campylobacter*-positieve monsters (1,0%). Voor *Salmonella* wordt al een aantal jaren een licht stijgende trend waargenomen, waarbij in 2007 4,4% van de monsters deze pathogeen bevatte. In geen van de monsters werd *E. coli* O157 aangetoond. Van de pathogenen waarop lamsvlees werd onderzocht, te weten *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* O157 en *L. monocytogenes*, werd alleen *Campylobacter* aangetroffen (0,8%).

In filet americain, een levensmiddel gemaakt van rauw rundvlees, werden *E. coli* O157 (0,1%) en *Salmonella* (0,4%) aangetroffen. Van de monsters gerookte vis bevatte 23,7% *L. monocytogenes* kiemen, waarbij in 4,6% van de monsters de norm van 100 kve/g werd overschreden; voor paling betrof dit zelfs 20,9%. Wat betreft de richtwaarden van de Hygiëncode voldeed 2,3% van de monsters niet aan de norm voor mesofiel kiemgetal en 10,3% niet aan die van *Enterobacteriaceae*. Van de tapenades voldeed 0,8% niet aan een pathogenennorm (*B. cereus*; waartegen handhavend is opgetreden) en 38,4% niet aan een richtwaardenorm, voor geslagen room was dat respectievelijk 0,2% (*B. cereus*) en 49,2% en voor shoarmavlees 0,9% (*B. cereus*, *C. perfringens* en *Salmonella*) en 24,4%. Van de shoarmasaus voldeed 16,3% niet aan een richtwaardenorm en van de snacks 11,4%. Beide soort producten voldeden wel aan alle normen voor de onderzochte pathogenen. Van de onderzochte partijen specerijen overschreed 2,1% een pathogenennorm (*Salmonella*), waartegen handhavend is opgetreden. Van kiemgroenten, gesneden groenten, gesneden fruit en peterselie voldeed respectievelijk 1,5%, 0,1%, 0,1% en 0,0% van de onderzochte monsters niet aan de norm voor *Salmonella*. Wanneer echter naar specifieke producten werd gekeken, bleek alfalfa in 6,5% van de gevallen de norm voor *Salmonella* te overschrijden.

Het onderzoek naar pathogenen op rauw vlees liet zien dat onverhit vlees en gevogelte nog steeds besmet is met pathogene bacteriën. Voortzetting en verscherping van maatregelen om deze besmetting te verminderen zijn daarom noodzakelijk, waarbij de gehele productieketen dient bij te dragen. Van de onderzochte consumptiegerede levensmiddelen bleek dat gerookte vis met een overschrijding van 4,5% de norm (*L. monocytogenes*) de productgroep was met het hoogste percentage normoverschrijdingen. Hoewel in de

andere productgroepen het percentage overschrijdingen relatief laag was, maximaal 1,6%, kan dit absoluut, dus in aantal geconsumeerde porties, toch tot een groot risico voor de volksgezondheid leiden, zodat maatregelen tot het reduceren van de overschrijdingsfrequentie nodig zijn, onder andere door handhavend optreden. Dit geldt voor filet americain wat betreft aanwezigheid van *E. coli* O157 en *Salmonella* en voor kiemgroenten voor de aanwezigheid van *Salmonella*, waarbij de meeste winst valt te boeken met alfalfa. Voor shoarmavlees en –saus en voor snacks, tapenade en geslagen room werd aangetoond dat de hygiëne van de onderzochte productgroepen verbeterd moet worden. In de meeste gevallen is vervolgonderzoek nodig, omdat de oorzaak niet kon worden vastgesteld. Voor de shoarma-en dönerbereiders is de hygiëncode inmiddels aangepast om de situatie te verbeteren. Hier zal vervolgonderzoek moeten aantonen of dit tot verbetering van de situatie heeft geleid.

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	5
2.	Materiaal en methoden	5
3.	Resultaten en Discussie	7
3.1	Rauw vlees	8
3.2	Filet americain	12
3.3	Gerookte vis	13
3.4	Gesneden groenten	14
3.5	Gesneden fruit	15
3.6	Peterselie	16
3.7	Kiemgroenten	17
3.8	Specerijen	18
3.9	Tapenade	19
3.10	Shoarmavlees en -saus	19
3.11	Snacks, industrieel bereid	21
3.12	Geslagen room	22
4.	Totaal overzicht	23

1. INLEIDING

De Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) heeft als een van haar doelstellingen het onderzoeken en bewaken de veiligheid van voedsel in Nederland. De VWA verricht daarom onderzoek naar de microbiologische kwaliteit van levensmiddelen. Hierbij wordt bepaald of verschillende pathogene micro-organismen, bacteriën waar men ziek van wordt, in levensmiddelen voorkomen en in welke hoeveelheid, aangezien aanwezigheid van deze bacteriën in een product op een bepaald niveau de volksgezondheid in gevaar brengt. Pathogenen waar onder andere onderzoek naar wordt gedaan zijn *Bacillus cereus*, *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* (niet-pathogeen), *E. coli* O157 (pathogeen), *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. en *Listeria monocytogenes*. Daarnaast wordt onderzoek verricht naar de algemene hygiënestatus van een product(groep) om zo een indicatie te krijgen van de beheersing van het bereidingsproces door de producent. Hierbij wordt gekeken naar het aëroob kiemgetal van het product en de aanwezigheid van *Enterobacteriaceae*, gisten en schimmels.

Het microbiologisch onderzoek dat de VWA uitvoert valt onder verschillende soorten wetgeving, zowel Europees als nationaal. Op het gebied van microbiologie is er op Europees niveau de Verordening (EG) No. 2073/2005 met betrekking tot microbiologische criteria van levensmiddelen (2005b) en de Zoönoserichtlijn (2003). In deze wetgeving zijn voor een aantal productgroepen microbiologische criteria opgesteld voor de aanwezigheid van een aantal pathogene micro-organismen of metaboliëten daarvan. In Nederland geldt naast de Europese verordening het Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen (WBBL;(1992)), waarin onder andere normen zijn opgenomen die niet in de Europese regelgeving staan, zoals normen voor *B. cereus*, *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens* en *S. aureus*. Daarnaast gelden voor verschillende sectoren sector-specifieke hygiënecodes. In deze codes zijn richtwaarden opgenomen voor hygiëne-indicatoren zoals het aëroob kiemgetal, *Enterobacteriaceae*, gisten en schimmels. In alle gevallen is de VWA de bevoegde autoriteit om handhavend op te treden bij overschrijding van de gestelde richtwaarden.

Het onderzoek van de VWA kan op twee manieren uitgevoerd worden: signalerend of handhavend. In het eerste geval wordt het onderzoek in eerste instantie opgezet om een indruk te krijgen van de microbiologische kwaliteit van de te onderzoeken product(groep)en. Er wordt meestal niet direct handhavend opgetreden in geval een overschrijding van de norm wordt geconstateerd, er wordt dan een herinspectie en herbemonstering uitgevoerd. Indien het signalerend onderzoek laat zien dat de kwaliteit van de onderzochte producten te wensen overlaat, zal een specifiek handhavend onderzoek worden uitgevoerd. In dit geval zal wel direct handhavend worden op getreden indien de norm wordt overschreden.

Jaarlijks onderzoekt de VWA verschillende product(groep)en op hun microbiologische kwaliteit. In dit verslag zijn de resultaten van het onderzoek verricht in 2007 beschreven. Naast microbiologisch onderzoek, doet de VWA ook onderzoek naar de aanwezigheid van chemische contaminanten in levensmiddelen. Hierbij kan gedacht worden aan mycotoxinen (giftige stoffen geproduceerd door schimmels) en residuen van bestrijdingsmiddelen op land- en tuinbouwproducten en verboden kleurstoffen als Sudan rood in specerijen. De rapporten van deze en andere onderzoeken zijn te vinden op de website van de VWA: www.vwa.nl.

2. MATERIAAL EN METHODEN

In Tabel 1 is een overzicht gegeven welke producten op welke pathogenen zijn onderzocht. Eveneens is de gebruikte methode vermeld. Van een aantal micro-organismen is het exacte niveau van besmetting bepaald; van *Campylobacter*, *Salmonella*, aëroob kiemgetal, *Enterobacteriaceae*, gisten en schimmels is alleen de aanwezigheid boven een bepaald detectieniveau bepaald met uitzondering van de kwantitatieve bepalingen voor *Campylobacter* in rauw kippenvlees en *Enterobacteriaceae* in gerookte vis. Voor *Campylobacter* en *Salmonella* bedroeg deze detectiegrens aanwezigheid in 25 g. Voor het aëroob kiemgetal was de detectiegrens

1.000.000 kve¹/g (met uitzondering voor geslagen room: 500.000 kve/g); voor de overige hygiëne-indicatoren was het detectieniveau 1.000 kve/g. Daarnaast is van de meeste *Salmonella*-isolaten door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) een typering uitgevoerd.

In sommige gevallen zijn de resultaten voor de verschillende productcategorieën statistisch met elkaar vergeleken. Hiervoor is gebruik gemaakt van een binomiaal regressiemodel (Genstat, VSN International, VK). Per productsoort is het totaal aantal producten dat pathogenen bevat berekend met bijbehorend 95%-betrouwbaarheidsinterval. Voor productgroepen waar in geen van de onderzochte monsters pathogenen werden aangetroffen is de maximale fractie besmette producten berekend ($p=0,95$). Voor de statistische berekeningen wordt verwezen naar een publicatie van Evers (2001).

Tabel 1. Overzicht van onderzochte producten en parameters, inclusief gebruikte methoden.

Micro-organismen	Producten ¹											Methode		
	Rauw vlees	Filet americain	Gerookte vis	Gesneden groenten	Gesneden fruit	Peterselie	Kiemgroenten	Specerijen	Tapenade	Shoarmavlees	Shoarmasaus		Snacks	Geslagen room
<i>B. cereus</i>								+	+	+	+	+	+	ISO 7932; 2004
<i>Campylobacter</i> spp.	+			+	+		+							ISO 10272-1:2006
<i>Campylobacter</i> spp.	+													Spoelmethode ²
<i>Campylobacter</i> spp.	+ ³													ISO 10272-1 en 2:2006
<i>C. perfringens</i>								+	+	+				ISO 7937; 2004
<i>E. coli</i>					+	+	+							Eigen methode ⁴
<i>E. coli</i> O157	+	+		+										Eigen methode ⁵
<i>L. monocytogenes</i>	+ ³		+	+	+	+	+			+	+	+		ISO 11290-2; 1998
<i>S. aureus</i>					+							+		ISO 6888-1; 2002
<i>Salmonella</i> spp.	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		Eigen methode ⁶
<i>Salmonella</i> spp	+ ³													Spoelmethode ²
Aëroob kiemgetal									+	+	+	+	+	ISO 4833:2003
<i>Enterobacteriaceae</i>									+	+	+	+	+	ISO 21528-2:2004
Gisten en schimmels									+		+			ISO 7954:1987

¹ +: parameter is onderzocht in product; " ": parameter is niet onderzocht in product

² Spoelmethode is gebruikt voor hele kip, waarbij hele kip werd gespoeld met 250 ml spoelvoeistof waarvan 25 ml is gebruikt voor *Campylobacter*-ophoping en 225 ml voor *Salmonella*-ophoping

³ Niet in alle soorten rauw vlees bepaald

⁴ Gevalideerde methode waarbij vanuit een ophoping (Mac Conkey broth) wordt afgestreken op Coli ID agar (24 uur, 44°C), waarna karakteristieke kolonies worden bevestigd op EMB media

⁵ Gevalideerde methode gelijkwaardig aan ISO16654:2001 waarbij de immunomagnetische scheiding is vervangen door immunocapture met de VIDAS Immunocapture-Concentration Technique *E. coli* O157 (VIDAS-ICE)

⁶ Gevalideerde methode gelijkwaardig aan ISO 6579:2002: MSRV-methode

¹ Kve: kolonie vormende eenheden: het aantal bacteriën dat zich op een microbiologische voedingsbodem in het laboratorium onder bepaalde omstandigheden kan vermenigvuldigen tot zichtbare kolonies

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

Aanwezigheid van pathogene micro-organismen in een product kan tot een gevaar voor de volksgezondheid leiden, afhankelijk van het besmettingsniveau waarop de pathogeen aanwezig is in het product en de geconsumeerde portie grootte. De infectieuze dosis van een pathogeen bepaalt mede welk besmettingsniveau nog acceptabel is. Van *Salmonella* is bekend dat doorgaans enkele duizenden cellen nodig zijn om ziek te worden, maar dat inname van enkele cellen bij gevoelige personen al tot ziekte kan leiden. Omdat *Salmonella* zich bovendien kan vermenigvuldigen in levensmiddelen die onjuist worden bewaard, geldt in Nederland, vastgelegd in het WBBL (1992), in het algemeen afwezigheid van *Salmonella* in 25 g product als norm voor levensmiddelen. Onderzoek op *Salmonella* vindt dan ook alleen plaats op aan- of afwezigheid in 25 g product. Ditzelfde geldt voor *Campylobacter*, een bacterie die zich weliswaar niet in levensmiddelen kan vermenigvuldigen, maar die in lage aantallen ziekmakend kan zijn. In dit onderzoek is in rauw kippenvlees aanvullend een telling verricht om inzicht te krijgen in hoeverre naast de prevalentie ook de aantallen een afnemende tendens vertonen. Voor de andere pathogenen waarop de VWA levensmiddelen controleert, liggen deze aanwezigheidsnormen hoger. Voor *B. cereus* geldt bijvoorbeeld een grens van 100.000 kve/g (WBBL (1992)), omdat ten opzichte van *Salmonella* een veel hogere inname pas tot ziekteverschijnselen leidt. Voor de andere pathogenen liggen de toegestane grenzen tussen afwezigheid in 25 g en 100.000 kve/g in (Tabel 2). Aanwezigheid van deze pathogenen in lagere aantallen in consumptiegerede levensmiddelen dan de toegestane norm kan echter bij onvoldoende beheersing van de bewaarfase, bijvoorbeeld bij de consument thuis, als nog tot een gevaar voor de volksgezondheid leiden. Om een indruk te krijgen hoe reëel dit gevaar is, bepaalt de VWA het exacte besmettingsniveau van deze pathogenen, wat gecategoriseerd is weergegeven in de verschillende tabellen.

In het onderzoek naar de verschillende hygiëne-indicatoren is gekeken of de producten voldeden aan de gestelde normen uit de geldende hygiëncodes. Het gaat hierbij om aëroob kiemgetal, *Enterobacteriaceae*, en eventueel gisten en schimmels. De resultaten zijn uitgedrukt in percentage van producten die niet voldoen aan de geldende criteria. Wanneer een verhit product niet voldoet aan de norm voor aëroob kiemgetal en/of *Enterobacteriaceae* duidt dit er op dat een processtap niet wordt beheerst. Dit kan de verhittingstap zelf zijn,

Tabel 2. Overzicht van geldende wetgeving en gestelde normen voor de in 2007 onderzochte microbiologische parameters.

Micro-organisme	Norm	Geldende wetgeving
<i>B. cereus</i>	100.000 kve/g	WBBL ¹
<i>Campylobacter</i> spp.	Afwezig in 25 g ²	WBBL ³
<i>C. perfringens</i>	100.000 kve/g	WBBL
<i>E. coli</i>	Diversen ⁴	Vo. 2073/2005
<i>E. coli</i> O157	Afwezig in 25 g ⁵	WBBL
<i>L. monocytogenes</i>	100 kve/g	Vo. 2073/2005
<i>S. aureus</i>	100.000 kve/g	WBBL
<i>Salmonella</i> spp.	Afwezig in 25 g ²	WBBL ³ , Vo. 2073/2005 ⁶
Aëroob kiemgetal	7	Hygiëncode
<i>Enterobacteriaceae</i>	7	Hygiëncode
Gisten en schimmels	7	Hygiëncode

¹ Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen

² Voor hele kip/kalkoen is een spoelmethode gebruikt, waarbij het karkas werd gespoeld met 250 ml spoelwater waarvan 25 ml is gebruikt voor *Campylobacter* ophoping en 225 ml voor *Salmonella* ophoping

³ Niet geldig voor rauw vlees

⁴ De verordening heeft voor een beperkt aantal productgroepen een norm voor *E. coli*

⁵ Afwezigheid van pathogenen in een concentratie die schadelijk is voor de gezondheid

⁶ Niet geldig voor het type rauw vlees zoals hier onderzocht

⁷ Afhankelijk van product / processtap

waardoor bacteriën het verhittingsproces hebben overleefd. Indien het verhittingsproces wel goed wordt beheerst, duidt een overschrijding van de normen van deze indicatoren op herbesmetting (dit geldt met name voor *Enterobacteriaceae*), een te hoge bewaartemperatuur of te lang bewaartijd. Een te hoge hoeveelheid gisten of schimmels is eveneens een indicatie voor slechte condities tijdens de bewaarfase of hergebruik van oude grondstoffen. Naast de genoemde hygiëne-indicatoren uit de Hygiëncodes, is ook onderzoek verricht naar aanwezigheid van *E. coli*. Hiervoor gelden in de Vo. (EG) 2073/2005 slechts normen voor een beperkte groep producten, te weten voedselveiligheidscriteria voor levende tweekleppige weekdieren en levende stekelhuidigen, manteldieren en buikpotigen en proceshygiënecriteria voor gehakt vlees, separatorvlees, vleesbereidingen, kaas op basis van melk/wei die een warmtebehandeling heeft ondergaan, boter of room op basis van rauwe melk of melk die een minder sterke warmtebehandeling dan pasteurisatie heeft ondergaan, van schelp of schaal ontdane producten van gekookte schaal- of schelpdieren, voorgesneden groenten en fruit (kant-en-klaar) en ongepasteuriseerde vruchten- en groentesappen (kant-en-klaar). Indien het echter gaat om pathogene *E. coli*, zoals *E. coli* O157:H7 geldt dat deze niet aanwezig mag zijn in hoeveelheden die schadelijk zijn voor de volksgezondheid volgens het WBBL (1992). Echter de aanwezigheid van *E. coli* op rauwe producten wijst op fecale bezoedeling. In geval van groenten en fruit geeft dit aan dat de producten besmet zijn met bijvoorbeeld vogeluitwerpselen of dat er gebruik is gemaakt van besmet water voor beregening.

3.1 Rauw vlees

Bij het ontstaan van voedselgerelateerde infecties nemen voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, met name vlees en gevogelte, een belangrijke plaats in (Doorduyn *et al.*, 2008). Veel van de bacteriën die bij deze infecties zijn betrokken, komen voor in het maag-darmkanaal van gezonde landbouwhuisdieren. Tijdens het slachtproces kan vervolgens besmetting plaatsvinden van het karkas en dus van het vlees. Op deze wijze komt met pathogene bacteriën besmet vlees in de handel en uiteindelijk bij de voedselbereider in de keuken.

Gevallen van voedselinfectie kunnen vervolgens ontstaan bij onvoldoende verhitting van de rauwe producten, onvoldoende koeling van rauwe en bereide producten en kruisbesmetting van consumptiegereed voedsel door contact met rauwe besmette (vlees)producten of besmette oppervlakken.

Vanuit de EU worden steeds vaker surveillance- en monitoringprogramma's voorgesteld of opgelegd aan de lidstaten, waarbij door de EFSA (European Food Safety Authority, Parma, Italië) gedetailleerde protocollen voor bemonstering en onderzoek worden opgesteld. Voorbeelden hiervan zijn de baselinestudie "Salmonella in leghennen" (2004/2005), de baselinestudie "Salmonella in vleeskuikens" (2005/2006), "Salmonella bij vleesvarkens" (2007) en "Salmonella bij kalkoenen" (2007). Geharmoniseerde monitoringprogramma's, waarbij de methodieken voor bemonstering en onderzoek zijn gestandaardiseerd, maken een goede vergelijking van de prevalentiecijfers in de verschillende lidstaten mogelijk. In Nederland voert de VWA jaarlijks monitorend onderzoek uit om een indruk te krijgen van de prevalentie van pathogenen in rauw vlees.

In 2007 is onderzoek verricht naar het voorkomen van *Salmonella* en *Campylobacter* (aan- of afwezigheid in 25

Tabel 3. Percentage (%) monsters positief voor verschillende pathogenen en aantal onderzochte monsters (N) van rauw vlees onderverdeeld naar diersoort.

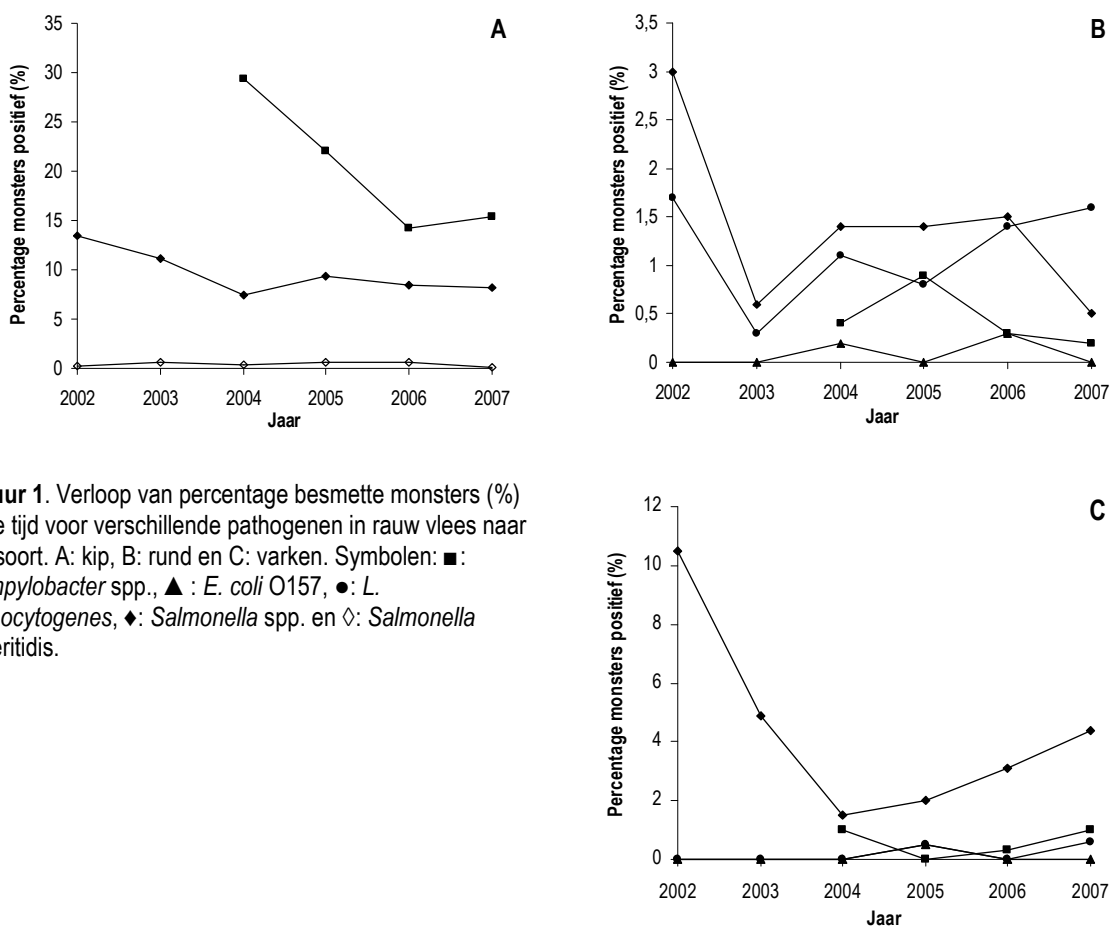
Pathogeen	Kip	Kip (import)	Kalkoen	Rund	Kalf	Varken	Lam
<i>Salmonella</i> spp. ¹	8,2 (1395)	4,0 (291)	5,3 (715)	0,5 (588)	1,3 (79)	4,4 (315)	0,0 (95)
<i>Campylobacter</i> spp. ¹	15,4 (1401)	19,6 (291)	16,1 (715)	0,2 (564)	1,4 (74)	1,0 (299)	0,8 (88)
<i>E. coli</i> O157 ¹				0,0 (578)	0,0 (79)	0,0 (307)	0,0 (96)
<i>L. monocytogenes</i> ²				1,6 (577)	1,3 (76)	0,6 (308)	0,0 (94)

¹ Aanwezigheid in 25 g product

² > 10 kve/g

g product) op rauw kippen-, kalkoen-, rund-, kalfs-, varkens- en lamsvlees en het voorkomen van *E. coli* O157 (aan- of afwezigheid in 25 g product) en *L. monocytogenes* op rauw rund-, kalfs-, varkens- en lamsvlees (Tabel 3). De monsters zijn allen afkomstig uit de detailhandel, behalve de monsters kippenvlees die bij de buitengrensininspectiepost (BIP) zijn genomen, omschreven als "kip (import)". Hierbij dient te worden opgemerkt dat het bij geïmporteerd kippenvlees gaat om bevroren kipfilets uit derde landen. De *Salmonella*-prevalentie op rundvlees was significant verschillend met die van kalfsvlees ($\alpha=0,008$), kalkoen ($\alpha=0,000$), kip ($\alpha=0,000$), import kip ($\alpha=0,001$) en varken ($\alpha=0,001$). Daarnaast werd een significant verschil aangetoond voor kalkoenvlees en kippenvlees ($\alpha=0,000$), import kip ($\alpha=0,000$) en varkensvlees ($\alpha=0,000$) en voor kippenvlees en geïmporteerd kippenvlees ($\alpha=0,019$). Voor de prevalentie van *Campylobacter* bleken vlees van kalf en kalkoen ($\alpha=0,009$), kip ($\alpha=0,010$) en import kip ($\alpha=0,005$) significant verschillend, net zoals kalkoenvlees en lamsvlees ($\alpha=0,005$), rundvlees ($\alpha=0,000$) en varkensvlees ($\alpha=0,000$); kippenvlees versus rundvlees ($\alpha=0,000$) en varkensvlees ($\alpha=0,000$); import kip versus lam ($\alpha=0,003$), rund ($\alpha=0,000$) en varken ($\alpha=0,000$). Voor *E. coli* O157 en *L. monocytogenes* werden geen significante verschillen aangetoond.

Om inzicht te krijgen in eventuele veranderingen in besmettingspercentages van kippen-, rund- en varkensvlees met pathogenen is in Figuur 1 een overzicht gegeven van de prevalenties van verschillende pathogenen op deze vleessoorten in de afgelopen jaren, zoals de VWA deze heeft waargenomen (Voedsel en Waren Autoriteit, 2007). Het percentage monsters besmet met *Salmonella* varieert voor kippenvlees de laatste jaren (2004-2007) tussen 7,4-9,4%, daarvoor was een dalende trend waar te nemen (Figuur 1A). Voor *Salmonella* Enteritidis schommelt het percentage positieve monsters sinds 2002 tussen de 0,1-0,7%.



Figuur 1. Verloop van percentage besmette monsters (%) in de tijd voor verschillende pathogenen in rauw vlees naar diersoort. A: kip, B: rund en C: varken. Symbolen: ■: *Campylobacter* spp., ▲: *E. coli* O157, ●: *L. monocytogenes*, ◆: *Salmonella* spp. en ◇: *Salmonella* Enteritidis.

percentage monsters positief voor *Campylobacter* liet sinds 2001 een dalende trend zien, maar het resultaat in 2007 was vergelijkbaar met dat van 2006. Het percentage *Salmonella*-positieve monsters schommelt voor rundvlees de laatste jaren tussen 0,5-1,5%, voor *Campylobacter* is dat tussen de 0,2-0,9% en voor *E. coli* O157 tussen de 0,0-0,3% (Figuur 1B). *L. monocytogenes* laat een echter een licht stijgende trend zien wat betreft het percentage positieve monsters. Voor *Salmonella* op varkensvlees geldt dat na een flinke daling in het percentage positieve monsters in de periode 2002-2004 er nu weer een enigszins stijgende trend in valt waar te nemen (Figuur 1C). Voor varkensvlees schommelt het percentage monsters positief voor *Campylobacter* tussen de 0,0-1,0% en voor *L. monocytogenes* tussen de 0,0-0,6%. *E. coli* O157 wordt vrij zelden in varkensvlees aangetroffen, alleen in 2005 waren er positieve monsters. Van de *Salmonella*-isolaten die werden aangetroffen is door het RIVM een verdere typering uitgevoerd (Tabel 4). In kip verkrijgbaar in de retail werd *Salmonella* Java het meest vaak aangetroffen (63,2%), voor geïmporteerd kippenvlees was dat *Salmonella* Enteritidis (50,0%) en voor kalkoen- en varkensvlees was dat respectievelijk *Salmonella* Hadar (31,6%) en *Salmonella* Typhimurium (42,9%). De drie isolaten die uit rundvlees werden geïsoleerd waren alle drie verschillend. Voor kippenvlees uit de retail blijkt er een verschuiving te zijn opgetreden in de typen *Salmonella* die werden aangetroffen, zo bedroeg het percentage *Salmonella* Java in 2006 slechts 38,5% ten opzichte van 63,2% in 2007. Opgemerkt dient te worden dat in Nederland in de periode van 1996-2006 *Salmonella* Enteritidis 38-55% van de humane salmonellose gevallen veroorzaakte (van Pelt *et al.*, 2008).

Tabel 4. Overzicht van typering van de *Salmonella*-isolaten aangetroffen in de verschillende soorten rauw vlees weergegeven als percentage per diersoort.

Salmonella type	Kip		Kalkoen (n=38)	Varken (n=14)	Rund (n=3)
	Retail (n=114)	Import (n=12)			
<i>Salmonella</i> Agona	0,9		13,2		
<i>Salmonella</i> Blockley	0,9		2,6		
<i>Salmonella</i> Bovismorbificans	0,9				
<i>Salmonella</i> Derby			10,5	21,4	
<i>Salmonella</i> Dublin					33,3
<i>Salmonella</i> Enteritidis	1,8	50,0			
<i>Salmonella</i> Hadar			31,6		
<i>Salmonella</i> Heidelberg	3,5	8,3			
<i>Salmonella</i> Indiana	5,3		2,6		
<i>Salmonella</i> Infantis	10,5	8,3	2,6		
<i>Salmonella</i> Livingstone				14,3	
<i>Salmonella</i> Mbandaka	0,9				
<i>Salmonella</i> Minnesota		8,3			
<i>Salmonella</i> Ohio	1,8				
<i>Salmonella</i> Paratyphi B variatie Java	63,2		7,9		33,3
<i>Salmonella</i> Saintpaul	1,8		18,4		
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund		8,3			
<i>Salmonella</i> spp enterica	0,9			14,3	
<i>Salmonella</i> Thompson		16,7			
<i>Salmonella</i> Typhimurium	0,9		10,5	42,9	33,3
<i>Salmonella</i> Virchow	3,5				
Geen typering beschikbaar	3,5			7,1	

Het monitorend onderzoek van pathogenen in rauw kippenvlees wordt uitgevoerd in het kader van de verplichte jaarlijkse EU Zoönosen rapportage. In het kader hiervan zijn in 2007 1412 monsters kip uit de detailhandel onderzocht, waarvan 1395 op *Salmonella* en 1401 op *Campylobacter*. Daarnaast zijn 299 monsters geïmporteerde kip bemonsterd, waarvan 291 werden onderzocht op *Salmonella* en even zo veel op *Campylobacter* (Tabel 3), met als doel te bepalen of geïmporteerde kip qua besmettingsgraad afwijkt van Nederlandse kip. Het geïmporteerde kippenvlees (ingevroren kipfilets) was grotendeels afkomstig uit Brazilië (92%) en verder uit Argentinië, Chili en Thailand. Voor rauw kippenvlees bleek het vlees uit de Nederlandse detailhandel wel significant ($\alpha=0,019$) vaker besmet te zijn met *Salmonella* dan het geïmporteerde vlees. Voor *Campylobacter* was er geen significant verschil. Ook is gekeken of het percentage positieve monsters voor *Campylobacter* en *Salmonella* verschilt per type verkoopplaats, te weten slager, supermarkt, poelier en marktpoelier. Voor *Salmonella* bleek het besmettingspercentage van kippenvlees van de poelier (2,7%) significant te verschillen van dat gekocht bij de slager (8,2%; $\alpha=0,110$) en de supermarkt (9,0%; $\alpha=0,082$). Voor *Campylobacter* werd een significant ($\alpha=0,001$) verschil aangetoond tussen kippenvlees uit de supermarkt (11,4%) en de slager (18,5%). Hoewel er verschillen werden aangetoond tussen het type verkoopplaats, is het lastig hier een waarde oordeel aan te hangen. Zo blijkt in 2006 bij de poelier 10,2% van de monsters *Salmonella* te bevatten (2,7% in 2007) en 34,2% van de monsters van de marktpoelier waren in dat jaar positief voor *Campylobacter* (11,1% in 2007), terwijl het totaal percentage positieve monsters voor beide jaren voor deze pathogenen nagenoeg gelijk bleef; voor *Salmonella* was dat 8,4% en 8,2% voor 2006 en 2007 respectievelijk en voor *Campylobacter* 14,2% en 15,4%, respectievelijk. Wanneer wordt gekeken naar het type kippenvlees (heel karkas, poot- en delen, borst- en delen, vleugel en overig) bleek significant verschil te kunnen worden aangetoond tussen poot(delen) en borst(delen) ($\alpha=0,009$), vleugels ($\alpha=0,008$) en overige delen ($\alpha=0,010$) voor wat betreft de prevalentie van *Salmonella* (Tabel 5). Voor de *Campylobacter*-prevalentie op kip bleken borst(delen) significant te verschillen van hele karkassen ($\alpha=0,021$), poot(delen) ($\alpha=0,027$) en vleugels ($\alpha=0,017$). De trend is dat het aantal positieve monsters voor *Salmonella* redelijk stabiel is de laatste jaren, terwijl de *Campylobacter*-besmetting de afgelopen jaren flink is afgenomen en pas in 2007 lijkt deze daling te stagneren (Figuur 1A).

Van rauw kalkoenvlees werden 715 monsters onderzocht (Tabel 3), waarbij gekeken is naar het verschil in percentage positieve monsters per soort kalkoenvleesproduct (Tabel 5) en per type verkoopplaats. Gebleken is dat er een geen significant verschil was voor de verschillende verkoopplaatsen met betrekking tot het vóórkomen van *Salmonella* op kalkoenvlees. De besmettingspercentages voor poelier, marktpoelier, slager en supermarkt waren respectievelijk 11,8%, 6,1%, 5,1% en 4,7%. De *Campylobacter*-prevalentie bleek echter wel significant af te hangen van de verkoopplaats, zo bleek kalkoenvlees van de poelier (38,2%) significant vaker positief voor deze pathogeen dan kalkoenvlees van de marktpoelier (24,2%; $\alpha=0,000$), slager (16,3%; $\alpha=0,000$) en supermarkt (11,4%; $\alpha=0,000$). Voor de verschillende soorten kalkoenvlees bleek de *Salmonella*-prevalentie

Tabel 5. Overzicht percentage positieve monsters en aantal onderzochte monsters voor *Salmonella* en *Campylobacter* spp. naar type product voor kip en kalkoen.

Productgroep	Percentage monsters positief % en aantal onderzochte monsters (N)			
	<i>Salmonella</i> ¹		<i>Campylobacter</i> spp. ¹	
	Kip	Kalkoen	Kip	Kalkoen
Heel karkas	8,4 (143)	- ²	19,4 (144)	-
Poot en -delen	5,5 (599)	3,3 (30)	16,6 (602)	33,3 (30)
Borst en -delen	9,7 (517)	5,9 (561)	11,9 (519)	15,3 (561)
Vleugel	13,4 (82)	-	21,9 (83)	-
Overige delen	14,8 (54)	3,2 (124)	15,1 (53)	15,3 (124)
Totaal	8,2 (1395)	5,3 (715)	15,4 (1401)	16,1 (715)

¹ Aanwezigheid in 25 g product

² Niet onderzocht

Tabel 6. Prevalentie van *Campylobacter* spp. in verschillende soorten rauw kippenvlees bepaald met een kwantitatieve methode. Weergegeven is het aantal onderzochte monsters (N=1300) en het percentage monsters (%) per besmettingsniveau.

Productgroep	Aantal onderzocht	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g)			
		≤ 2 ¹	2-3	3-4	>4
Heel karkas	141	97,1	2,5	0,2	0,2
Poot en -delen	555	94,3	4,3	1,4	0,0
Borst en -delen	479	94,0	6,0	0,0	0,0
Vleugel	75	96,6	2,5	0,7	0,2
Overige delen	50	88,0	6,7	4,0	1,3

¹ Monsters onder de detectielimiet

niet significant van elkaar te verschillen, voor *Campylobacter* werd een significant verschil aangetoond tussen poot(delen) en borst(delen) ($\alpha=0,000$) en overige delen ($\alpha=0,000$).

Voor rauw kippenvlees uit de detailhandel is naast de kwalitatieve methode waarbij op aan- of afwezigheid in 25 g product werd getest, tevens met een kwantitatieve methode de aantallen *Campylobacter* spp. bepaald in deze producten (Tabel 6). Ook is een vergelijking gemaakt tussen deze twee methoden. Hieruit blijkt dat van de 74 monsters die positief zijn in de kwantitatieve test 86,5% negatief te zijn met de detectiemethode. Dit kan worden veroorzaakt door de hoge concentratie stoorflora op de onderzochte producten, waardoor campylobacters tijdens de ophoping worden overgroeid (de Boer en Wit, 2007b). Voor de ophopingsmethode komt het er op neer dat 5,8% van de negatieven vals-negatief is. Het is dan ook aan te bevelen om naast de detectiemethode tevens een directe telling op een selectief medium uit te voeren.

Uit dit monitorend-onderzoek naar prevalenties van pathogenen op rauw vlees blijkt dat onverhit vlees en gevogelte nog steeds besmet is met dit soort bacteriën. Voortzetting en verscherping van maatregelen om deze besmetting te elimineren of in ieder geval verder te verminderen is noodzakelijk. Deze interventie maatregelen dienen de gehele productieketen te omvatten. Zolang rauw vlees en gevogelte nog besmet kan zijn met pathogene micro-organismen moeten voedselbereiders daarover worden geïnformeerd en moeten zij maatregelen nemen om bij de bereiding deze pathogenen af te doden en verspreiding door kruisbesmetting te voorkomen (de Boer en Wit, 2007a).

3.2 Filet americain

Filet americain is een broodbeleg gemaakt van rauw verkleind rundvlees waaraan een dressing is toegevoegd. Aan het consumeren van dit product zijn gezondheidsrisico's verbonden, hetgeen wordt bevestigd door verschillende explosies van ziektegevallen in Nederland gerelateerd aan consumptie van filet americain besmet met *E. coli* O157 in 2003 en 2005 (Doorduyn *et al.*, 2006; Heuvelink *et al.*, 2004). Er is daarom net als vorig jaar onderzoek gedaan naar het voorkomen van *E. coli* O157 en *Salmonella* in dit product. In totaal werden 921 monsters onderzocht, waarvan 916 op *Salmonella* en 902 op *E. coli* O157. *Salmonella* werd in 0,4% van de monsters aangetroffen, *E. coli* O157 in 0,1%. De gevonden prevalenties verschillen niet significant van de prevalenties gevonden in rauw rundvlees (zie Tabel 3; *Salmonella*: $\alpha=0,838$; *E. coli* O157: $\alpha=0,930$). De aanwezigheid van *Salmonella* in een consumptiegereed product als filet americain is voor de VWA reden om handhavend op te treden. De consumptie van rauwe vleesproducten zou door middel van publieke en gerichte voorlichting vooral bij risicogroepen, zoals jonge kinderen, ouderen en immuungecompromitteerden ontmoedigd moeten worden (Doorduyn *et al.*, 2006).

3.3 Gerookte vis

Listeria monocytogenes is een organisme dat hardnekkig kan blijven voorkomen in productieruimtes en -apparatuur van industrieel geproduceerde visproducten. Daardoor kan het voorkomen dat visproducten die na bijvoorbeeld een rookbehandeling vrij zijn van *L. monocytogenes* toch besmet raken in het navolgende traject van snijden en verpakken. Feit is dat gerookte visproducten vaker dan andere producten worden geassocieerd met *L. monocytogenes* (Wagner *et al.*, 2007). Aangezien *L. monocytogenes* het vermogen bezit om zich in (vacuüm verpakte) producten bij temperaturen tussen 4-7°C te vermeerderen is het niet uitgesloten dat dergelijke producten bij consumptie tegen het einde van de houdbaarheidstermijn een besmettingsniveau hebben dat als risico voor de volksgezondheid kan worden beschouwd, al worden ze niet vaak in verband gebracht met gevallen van listeriose (Norton *et al.*, 2001).

Om een actueel inzicht in de microbiologische status van deze producten te blijven behouden dient regelmatig een surveillance onderzoek plaats te vinden. In het kader daarvan is gerookte vis uit de retail (aandeel supermarkt: 87,7%) onderzocht op de voedselveiligheidscriteria die gelden voor *L. monocytogenes* in kant-en-klare levensmiddelen uit de Vo. (EG) 2073/2005. Er is van 716 monsters gerookte vis onderzocht of deze waren besmet met *L. monocytogenes*, waarbij beide criteria zoals vermeld in de Vo. (EG) 2073/2005 zijn onderzocht, te weten afwezigheid in 25 g en ≤ 100 kve/g (Tabel 7). Tevens zijn de monsters onderzocht op aëroob/mesofiel kiemgetal (Tabel 8) en *Enterobacteriaceae* (Tabel 9).

Van de 716 onderzochte gerookte vismonsters bleek 23,7% besmet te zijn met *L. monocytogenes*. Voor het merendeel (92,5%) betrof dit een besmetting ≤ 10 kve/g. Echter, 4,6% van de onderzochte monsters overschreed de norm van 100 kve/g, waarbij de hoogst gemeten besmettingen in palingmonsters werden aangetroffen. Van de onderzochte vissoorten bleek paling significant vaker besmet met *L. monocytogenes* dan de rest van de onderzochte soorten product (makreel, forel, zalm: $\alpha = 0,000$; overig: $\alpha = 0,001$; haring: $\alpha = 0,003$). Aan de andere kant bleek makreel een significant lagere prevalentie te hebben voor *Listeria* dan alle andere onderzochte producten (zalm, forel, paling, haring: $\alpha = 0,000$; overig: $\alpha = 0,006$). Daarnaast bleek forel minder vaak besmet dan haring ($\alpha = 0,019$). Opgemerkt dient te worden dat de monsters niet op hun THT-datum zijn onderzocht. Voor producten die redelijk in het begin van hun houdbaarheidsperiode zijn bemonsterd en onderzocht, kan het dus mogelijk zijn dat zij eventueel niet meer zullen voldoen aan het gestelde criterium van 100 kve/g aan het eind van hun houdbaarheidstermijn.

Tabel 7. Prevalentie van *Listeria monocytogenes* in verschillende soorten gerookte vis bepaald met een detectiemethode (aanwezigheid in 25 g product) of tellingsmethode (≥ 10 kve/g product). Weergegeven is het aantal onderzochte monsters (N) en het percentage monsters (%) per besmettingsniveau.

Product	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹								
	Detectiemethode		Tellingmethode						
	N	Aanw. in 25 g	N	≤ 1 ²	1-2	2-3	3-4	>4	>100 kve/g
Makreel	204	2,0	222	100,0					0,0
Zalm	192	26,0	207	97,1	2,4	0,5			0,5
Paling	117	57,3	129	71,3	7,8	10,1	7,0	3,9	20,9
Forel	68	14,7	72	94,4	2,8	1,4	1,4		2,8
Haring	56	37,5	64	89,1	6,3	3,1	1,6		4,7
Overig ³	21	14,3	21	100,0					0,0

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

³ Overig: tilapia (6), sprout (5), heilbot (2), panga (2), tonijn (2), botervis (1), kabeljauw (1), marlijn (1), meerval (1) en wijting (1)

Tabel 8. Prevalentie aërobe kiemen (30°C; mesofiel kiemgetal) in verschillende soorten gerookte vis. Weergegeven is het aantal onderzochte monsters (N) en het percentage monsters (%) per besmettingsniveau.

Product	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g)					
		≤2 ¹	2-3	3-4	4-5	5-6	>6
Makreel	215	51,6	16,3	11,6	7,4	12,6	0,5
Zalm	204	9,8	11,8	25,0	22,1	28,9	2,5
Paling	125	8,8	9,6	15,2	16,8	45,6	4,0
Forel	72	25,0	2,8	19,4	8,3	38,9	5,6
Haring	64	9,4	14,1	17,2	18,8	39,1	1,6
Overig ²	20	10,0	5,0	25,0	20,0	40,0	0,0

¹ Monsters onder de detectielimiet)

² Overig: tilapia (6), sprot (5), heilbot (2), panga (2), tonijn (2), botervis (1), kabeljauw (1), marlijn (1), meerval (1) en wijting (1)

Tabel 9. Prevalentie *Enterobacteriaceae* in verschillende soorten gerookte vis. Weergegeven is het aantal onderzochte monsters (N) en het percentage monsters (%) per besmettingsniveau.

Product	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g)				
		≤2 ¹	2-3	3-4	4-5	>6
Makreel	206	97,6	1,5	0,5	0,5	0,0
Zalm	197	87,3	7,1	4,1	1,5	0,0
Paling	123	67,5	5,7	5,7	17,9	3,3
Forel	70	78,6	2,9	10,0	4,3	4,3
Haring	62	77,4	6,5	6,5	9,7	0,0
Overig ²	21	90,5	4,8	4,8	0,0	0,0

¹ Monsters onder de detectielimiet

² Overig: tilapia (6), sprot (5), heilbot (2), panga (2), tonijn (2), botervis (1), kabeljauw (1), marlijn (1), meerval (1) en wijting (1)

Voor gerookte vis zijn normen voor *Enterobacteriaceae* en mesofiel kiemgetal (aëroob kiemgetal bij 30°C) opgenomen in de Hygiëncode voor de visdetailhandel (2004). Het blijkt dat voor het mesofiel kiemgetal 2,3% van de monsters de norm van 10⁶ kve/g overschreed en dat 10,3% van de monsters de norm van 10³ kve/g voor *Enterobacteriaceae* overschreed.

Uit dit monitorend onderzoek blijkt dat een niet wenselijk percentage van de producten de norm voor *L. monocytogenes* overschrijdt, waarbij tevens de hoeveelheid mesofiele kiemen en *Enterobacteriaceae* zorgen baart. Bij overschrijding van de norm van *L. monocytogenes* zal handhavend opgetreden worden.

3.4 Gesneden groenten

Om een risico-evaluatie te maken van de besmetting van rauw te consumeren groenten met pathogene micro-organismen is in samenwerking met het RIVM een onderzoek opgezet, waarbij op verschillende plekken in de keten, te weten grondstoffen van de snijderij, direct na het snijden (snijderij) en in de retail, de prevalentie en concentratie van *Campylobacter* spp., *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp. en *E. coli* O157 op de producten werd bepaald. De grondstoffen werden onderzocht door het RIVM, de gesneden producten door de VWA, alleen de resultaten van het onderzoek uitgevoerd door de VWA zijn hier beschreven. De resultaten van het totale onderzoek, inclusief de risico-evaluatie zullen door het RIVM worden gerapporteerd (Pielaat *et al.*, 2008). Het onderzoek werd uitgevoerd bij een tweetal grote groentesnijderijen die ca. 80% van de verwerkte rauw te consumeren groenten voor de Nederlandse markt produceren en bij twee supermarkten die zij beleveren. De

producten die door de VWA werden onderzocht, waren kant-en-klare zakjes gesneden (gemengde) groenten waarin de volgende bestanddelen konden voorkomen: (gemengde) bladsla, andijvie, komkommer en/of paprika. Voor het bepalen van de concentratie *Campylobacter*, *E. coli* O157 en *Salmonella* in de producten werd een Most Probable Number (MPN) methode uitgevoerd waarbij 2 x 25 gram en 2 x 2,5 gram van elk product werd ingezet. Indien een pathogeen in de producten werd aangetroffen, werd getracht de mogelijke bron te traceren.

Hoewel door het RIVM in elf van de 1860 onderzochte grondstoffen een pathogeen werd aangetroffen, werd in geen van de bijbehorende gesneden eindproducten (N=781) van de snijderijen een pathogeen aangetroffen door de VWA. Alleen in één van de monsters uit de retail (N=1151) werd *Salmonella* aangetroffen. Het betrof een zak eikenbladsla melange met daarin *Salmonella* Montevideo. De salmonella's die door het RIVM in de grondstoffen werden aangetoond waren allen van het type *Salmonella* Typhimurium DT104 en werden tevens niet in dezelfde periode aangetroffen. Het traceren van besmettingsbronnen bleek dan ook, ondanks registratie van herkomst van grondstoffen, moeilijk aangezien de besmetting óf in de verwerkingsfase óf in de fase daarvoor bij teelt en oogst kan zijn opgetreden. Daarnaast wordt tracersing van de bron bij een gemengd product als deze bemoeilijkt omdat lastig te achterhalen is welke van de grondstoffen de mogelijke besmettingsbron is. Het onderzoek laat zien dat de prevalentie van pathogenen in gesneden groenten laag is, 0,1% en dat contaminatie van de producten waarschijnlijk in de fase voor de snijderijen plaatsvindt. Hoewel het percentage besmette producten laag is, gaat het hier om producten die voor consumptie niet meer worden verhit. Het voorkomen van besmetting van de grondstoffen is daarom zeer wenselijk. In een vervolg studie in samenwerking met het RIVM zal hier nader de aandacht op worden gericht.

3.5 Gesneden fruit

De microbiologische kwaliteit van gesneden fruit is onderzocht, waarbij zowel monsters zijn genomen in de supermarkt als bij een buitengrensinspectiepost (Tabel 10). De import- of BIPmonsters waren allen afkomstig uit derde landen en bestemd voor de Nederlandse markt. Doel was om inzicht te krijgen of fruit gesneden en verpakt in derde landen een groter microbiologisch risico met zich meebrengt dan producten verkrijgbaar in de supermarkt. Opgemerkt dient te worden dat de monsters uit de supermarkt ook uit derde landen kunnen

Tabel 10. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in gesneden fruit, bemonsterd bij import en in de supermarkt, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau.

Product	Pathogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹					
			Afw. in 25 g	≤1 ²	≤2 ² / 1-2	2-3	3-4	4-5
Import	<i>E. coli</i>	28		100				
	<i>L. monocytogenes</i>	28		100				
	<i>Salmonella</i> spp.	28	100					
	<i>S. aureus</i>	28				100		
Supermarkt	<i>Campylobacter</i> spp.	291	100					
	<i>E. coli</i>	663		100 ³				
	<i>L. monocytogenes</i>	665		100				
	<i>Salmonella</i> spp.	662	99,8 ⁴					
	<i>S. aureus</i>	661				100 ⁵		

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

³ Twee van de monsters positief voor *E. coli*, maar aantallen <1 log kve/g

⁴ Eén monster met *Salmonella* Volkmarisdorf

⁵ Vijf monster positief voor *S. aureus*, maar aantallen < 2 log kve/g

komen.

Geen van de geïmporteerde gesneden fruitsalades (N=28) bevatte pathogenen boven het detectieniveau. Alle producten waren afkomstig uit Ghana en bestemd voor één supermarktketen. Van de salades die in de retail zijn bemonsterd (N=669) waren er acht (1,2%) positief voor een van de onderzochte parameters; geen van de monsters bevatte meer dan één van de onderzochte soorten bacteriën. Eén van de monsters was positief voor *Salmonella* (*Salmonella* Volkmarisdorf) het betrof gesneden ananas. In zeven andere monsters werden *S. aureus* of *E. coli* aangetroffen. Van de twee monsters waarin *E. coli* werd aangetroffen ging het om gesneden ananas en een fruitsalade. De aanwezigheid van *E. coli* is een indicatie voor fecale besmetting. *S. aureus* werd in verschillende gemengde salades aangetroffen. Van alle onderzochte salades (import en supermarkt) bleek slechts 0,1% niet aan een pathogenennorm te voldoen. Door de kleine hoeveelheid importmonsters kon geen conclusie worden getrokken over een eventueel vergroot risico van deze producten.

3.6 Peterselie

Er zijn 445 monsters peterselie onderzocht op aanwezigheid van pathogenen (Tabel 11). Van deze monsters waren er 256 verpakt en 189 onverpakt (op pot). Van 63,5% van de peterselie-op-pot monsters is eveneens de grond onderzocht. In de retail (supermarkt, groenteboer en kruidenier) zijn 390 monsters genomen, waarvan 256 verpakte monsters en 134 monsters op pot. De resterende 55 monsters op pot zijn bij tuincentra genomen. Van de onderzochte micro-organismen werd alleen *E. coli* aangetoond, in zeer lage aantallen (<10 kve/g product), dit in alle categorieën product zoals opgedeeld in Tabel 11. Er werd geen verschil waargenomen in microbiologische kwaliteit tussen peterselie op pot uit tuincentra en die uit de retail ($\alpha=0,678$), of tussen verpakte en onverpakte peterselie uit de supermarkt ($\alpha=0,315$), of tussen verpakte peterselie uit de supermarkt en die op pot uit de tuincentra ($\alpha=0,812$).

Tabel 11. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in peterselie, bemonsterd in de retail (supermarkt, groenteboer, kruidenier) en tuincentra, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau.

Product	Pathoogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹					
			Afw. in 25 g	≤1 ²	1-2	2-3	3-4	4-5
Retail verpakt	<i>E. coli</i>	255		96,9	2,7		0,4	
	<i>L. monocytogenes</i>	251		100				
	<i>Salmonella</i> spp.	256	100					
Retail onverpakt	<i>E. coli</i>	134		94,8	5,2 ³			
	<i>L. monocytogenes</i>	134		100				
	<i>Salmonella</i> spp.	134	100					
Tuincentrum onverpakt	<i>E. coli</i>	53		96,2	3,8 ³			
	<i>L. monocytogenes</i>	55		100				
	<i>Salmonella</i> spp.	54	100					
Grond ⁴	<i>E. coli</i>	119		93,3	6,7			
	<i>L. monocytogenes</i>	119		100				
	<i>Salmonella</i> spp.	122	100					

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

³ Onbetrouwbare tellingen

⁴ Monsters van supermarkt en tuincentra bij elkaar

3.7 Kiemgroenten

Van kiemgroenten is de microbiologische kwaliteit bepaald, waarbij onderscheid is gemaakt tussen kiemgroenten die bij de telers zijn bemonsterd (N=295) en in de retail (N=289). De monsters zijn onderzocht op verschillende pathogenen en op *E. coli* (Tabel 12).

Het grootste gedeelte van de monsters dat bij de telers werd gehaald betrof taugé (22,7%) en ongeveer evenveel monsters vielen in de categorie “divers” (20,3%). Deze categorie bevatte onder andere kiemen van uien, linzen en cressen; 12,5% van de monsters was alfalfa. Bij de telers werd in 1,7% (n=5) van de monsters *Salmonella* aangetroffen. De positieve monsters kwamen bij drie van de negen onderzochte telers vandaan, waarbij het drie monsters alfalfa betrof, één preikiemen en één gemengd product. De aangetroffen salmonella's waren allen verschillend, te weten *Salmonella* Agona (sprouty), *Salmonella* Enteritidis PT19 (alfalfa), *Salmonella* Senftenberg (alfalfa), *Salmonella* Salamae 9,12:z29:1,5 (preikiemen) en *Salmonella* Salamae 47:a:1,5 (alfalfa). De twee monsters met *Listeria*, alfalfa en radijskiemen, waren afkomstig van twee verschillende telers, die wel onderling contact hadden. Ook in de retail werd voornamelijk taugé bemonsterd (48,8%), gevolgd door alfalfa (24,6%) en tuinkers (9%). Van de monsters uit de retail was 1,4% (n=4) besmet met *Salmonella*. Het betrof in alle gevallen alfalfa, bemonsterd op vier verschillende locaties. Er werd drie maal *Salmonella* Senftenberg en een maal *Salmonella* Salamae 9,12:z29:1,5 aangetoond. De laatste stam werd ook bij een van de telers in alfalfa aangetroffen.

Naast aanwezigheid van pathogenen werd ook onderzoek verricht naar de hoeveelheid *E. coli* op de kiemen. Van de teler- en retailmonsters was respectievelijk 10,5% en 10,8% besmet met *E. coli*. Rode bietkiemen waren het meest vaak besmet met *E. coli* (41,2%), gevolgd door preikiemen (28,6%) en alfalfa (17,1%). Het monster waarin het hoogste besmettingsniveau met *E. coli* werd aangetroffen (>1500 kve/g) was een alfalfa monster uit de retail. Van de telermonsters was één monster positief voor zowel *E. coli* als *Salmonella*, voor de retailmonsters was dat twee keer het geval. In geen van de andere monsters werden meerdere van de onderzochte bacteriën aangetoond.

Uit dit monitorend onderzoek blijkt dat de algemene frequentie van pathogenen op kiemgroenten 1,9% bedroeg (*Listeria* en *Salmonella*), waarbij 1,5% van de monsters de norm van afwezigheid van *Salmonella* in 25 g product, een voedselveiligheids criterium in de Vo. (EG) nr. 2073/2005, overschreed. Het betrof hier voornamelijk alfalfa monsters. Van dit product bleek 6,5% positief voor *Salmonella*, zodat handhaving op dit product het meest effectief is. Vergelijking van de resultaten van teler- en de retailmonsters laat zien dat voor geen van de onderzocht bacteriën het besmettingspercentage van de monsters significant verschillend was

Tabel 12. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in kiemgroenten, bemonsterd bij telers en in de supermarkt, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau.

Product	Pathoegen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹						
			Afw. in 25 g	≤1 ²	1-2	2- 3	3-4	4-5	>5
Teler	<i>Campylobacter</i> spp.	75	100						
	<i>E. coli</i>	285		89,5	7,7	2,8			
	<i>L. monocytogenes</i>	291		99,3	0,7 ³				
	<i>Salmonella</i> spp.	294	98,3						
Retail	<i>Campylobacter</i> spp.	76	100						
	<i>E. coli</i>	262		84,7	14,1	0,8	0,4		
	<i>L. monocytogenes</i>	270		100					
	<i>Salmonella</i> spp.	272	98,5						

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

³ Onbetrouwbare tellingen

voor beide bemonsteringsplekken, namelijk *E. coli* ($\alpha=0,099$), *Listeria* ($\alpha=0,992$) en *Salmonella* ($\alpha=0,827$).

3.8 Specerijen

Er is onderzoek gedaan naar de microbiologische kwaliteit van specerijen (Tabel 13). De specerijen werden bemonsterd bij importeurs, waarbij voornamelijk partijbemonstering (N=99) werd uitgevoerd, waarbij 5 monsters per partij zijn onderzocht. Het ging hier met name om paprikapoeder inclusief chilipoeder (n=23), kaneel (n=13), nootmuskaat (n=12) en peper (n=36). Daarnaast werden partijen gember (n=2), kardemom (n=1), komijn (n=4), koriander (n=4), kruidnagel (n=1), kurkuma (n=1) en piment (n=2) onderzocht en zijn er een aantal losse monsters genomen van verschillende soorten kruiden en specerijen.

Twee partijen (2,1%) voldeden niet aan de afwezigheidnorm voor *Salmonella*, waartegen handhavend is opgetreden. Het betrof een partij komijn waarin *Salmonella* Caracas werd aangetroffen en een partij kurkuma met *Salmonella* Irumu. In het geval van de partij komijn waren 4 van de 5 monsters positief voor *Salmonella*, voor kurkuma betrof dat slechts één monster. Dit toont aan dat partijbemonstering effectief is.

Wanneer op monsterniveau wordt gekeken, bleek in 0,1% van de monsters *Salmonella* te worden aangetroffen, in 23,8% *B. cereus* en in 5,9% *C. perfringens*. In totaal bleek 25,5% van de onderzochte monsters positief te zijn voor tenminste één van de onderzochte parameters. Vergelijking van de prevalenties per product en pathogeen (op monsterniveau) toont aan dat de categorie 'divers' significant vaker met *B. cereus* is besmet dan alle ander onderzochte producten (capsicum, nootmuskaat, peper: $\alpha=0,000$; kaneel: $\alpha=0,019$) en dat geldt voor kaneel ten opzichte van nootmuskaat ($\alpha=0,004$) en peper ($\alpha=0,013$) eveneens. Daarnaast bleek kaneel significant vaker *C. perfringens* te bevatten dan capsicum ($\alpha=0,004$) en de categorie 'divers' ($\alpha=0,009$).

Tabel 13. Overzicht resultaten (partij)bemonstering specerijen bemonsterd bij importeurs.

Product	Pathogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹				
			Afw. in 25 g	≤2 ²	2-3	3-4	4-5
Capsicum spp.	<i>B. cereus</i>	116		79,3	18,1	2,6	
	<i>C. perfringens</i>	111		92,8	7,2		
	<i>Salmonella</i> spp.	111	100				
Kaneel	<i>B. cereus</i>	68		69,1	23,5	7,4	
	<i>C. perfringens</i>	71		77,5	22,5		
	<i>Salmonella</i> spp.	69	100				
Nootmuskaat	<i>B. cereus</i>	63		90,5	1,6	7,9	
	<i>C. perfringens</i>	63		100			
	<i>Salmonella</i> spp.	74	100				
Peper spp. (zwart / wit)	<i>B. cereus</i>	188		83,5	13,3	3,2	
	<i>C. perfringens</i>	185		100			
	<i>Salmonella</i> spp.	184	100				
Divers	<i>B. cereus</i>	82		50,0	24,4	22,0	3,7
	<i>C. perfringens</i>	92		92,4	7,6		
	<i>Salmonella</i> spp.	75	93,3				

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

3.9 Tapenade

Van verschillende soorten tapenade uit de horeca die bewaard en gepresenteerd werden in consumenteneenheden is de microbiologische kwaliteit onderzocht (N=125). De tapenades werden in de meeste gevallen niet door de horecaondernemer zelf bereid, maar door derden geleverd. Wel werden de tapenades ter plaatse geportioneerd en opgeslagen. Deze hoeveelheid onderzochte monsters is relatief klein, doordat de producten vaak niet voorradig waren op het moment van monsternamen. De producten werden op aanwezigheid van pathogenen en hygiëne-indicatoren onderzocht.

In één van de onderzochte producten werd een overschrijding van een norm voor een van de onderzochte pathogenen aangetoond; het betrof een overschrijding van de norm voor *B. cereus* (Tabel 14). Hier is handhavend tegen opgetreden. In totaal was 9,6% van de monsters positief voor één van de onderzochte pathogenen. De microbiologische kwaliteit van tapenade uitgedrukt in het percentage van producten dat niet voldoet aan de normen voor de verschillende hygiëne-indicatoren geeft een ander beeld (Tabel 15) dan de data uit het pathogenenonderzoek doen vermoeden. De afwijkingen met betrekking tot hoeveelheid gisten en aërobe kiemen tonen aan dat de hygiëne tijdens de bewaarfase in bijna 30% van de onderzochte horecagelegenheden niet volstond en dat in ruim 8% van de onderzochte producten nabesmetting heeft plaatsgevonden (overschrijding norm *Enterobacteriaceae*). In totaal overschreed 38,4% van de onderzochte monsters een van de onderzochte normen voor hygiëne-indicatoren. Echter de tapenade, zoals onderzocht in dit project, wordt meestal aangeleverd door derden en is niet door de horecaondernemer zelf bereid. Hierdoor is het onduidelijk door wie de overschrijding is veroorzaakt, wat verder onderzoek moet aantonen.

3.10 Shoarmavlees en -saus

In een monitorend onderzoek werd de microbiologische kwaliteit van shoarmavlees (N=327), gegrild op een shoarmarol, en van shoarmasaus (N=491) verkrijgbaar in shoarmazaken bepaald. In 10,7% van de vleesmonsters werd een of meer van de onderzochte pathogenen aangetroffen, waarbij *B. cereus* het meest frequent voorkwam (Tabel 16). In één vleesmonster werd *Salmonella* aangetoond in 25 g product, het betrof

Tabel 14. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in tapenade, verkrijgbaar in consumenteneenheden in de horeca, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau en (absolute aantallen).

Pathogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹					
		Afw. in 25 g	≤2 ²	2- 3	3-4	4-5	>5
<i>B. cereus</i>	125		92,8	5,6	0,8		0,8
<i>C. perfringens</i>	121		97,5	1,7	0,8		
<i>Salmonella</i> spp.	119	100					

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

Tabel 15. Microbiologische kwaliteit van tapenade, verkrijgbaar in consumenteneenheden in de horeca, uitgedrukt in percentage overschrijdingen van verschillende normen.

Hygiëne-indicator	Norm (kve/g)	Percentage overschrijdingen (%)
Aëroob kiemgetal	1.000.000 ¹	22,0
<i>Enterobacteriaceae</i>	1.000 ¹	8,2
Gisten	1.000 ²	29,7
Schimmels	1.000 ²	0,8

¹ Hygiëncode voor de horeca, geldt niet voor niet-zelfbereide producten

² Indicatieve waarde voor te lang bewaren of gebruik oud ingrediënt; geen geldende norm in hygiëncode

Salmonella Infantis. In totaal voldeed bijna 1% van de monsters niet aan van de normen van de onderzochte pathogenen. Dit duidt erop dat bij de bereiding van dit vlees óf de verhittingsstap onvoldoende was en/of dat nabesmetting heeft plaats gevonden. Ditzelfde komt naar voren uit de resultaten naar aanwezigheid van hygiëne-indicatoren (Tabel 17). In 18% van de vleesmonsters werd een te grote hoeveelheid *Enterobacteriaceae* aangetoond. En in een kwart van de onderzochte vleesmonsters werd de norm voor het aëroob kiemgetal overschreden. In totaal voldeed 29,4% van de vleesmonsters niet aan een van de onderzochte normen voor hygiëne-indicatoren.

In de saus werd van de onderzochte pathogenen alleen *B. cereus* aangetroffen, maar alleen op een laag besmettingsniveau en met een lage frequentie (Tabel 16). In totaal bevatte 2,0% van de monsters een pathogeen boven de gehanteerde detectielimiet. In één-tiende van de bezochte shoarmazaken (n=46) werd de bewaarfase van de saus niet goed beheerst (overschrijding norm voor aëroob kiemgetal). Bij ongeveer een zelfde hoeveelheid etablissementen (n=42) werd de norm voor gisten in de sauzen overschreden wat kan duiden op het gebruik van oude of niet goed bewaarde grondstoffen. Dit wordt ondersteund door het feit dat in 29% van de monsters met te veel gist ook de norm voor aëroob kiemgetal werd overschreden. Bij 1% van de sauzen heeft nabesmetting plaatsgevonden (overschrijding norm *Enterobacteriaceae*). De monsters waarin te veel schimmelsporen werden aangetoond (n=4), bleken op één na ook niet te voldoen aan de norm voor aëroob kiemgetal. In totaal voldeed 16,3% van de onderzochte monsters saus niet aan een van de onderzochte hygiëne-indicatoren.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de voedselveiligheid van op een rol gegrild shoarmavlees verkrijgbaar in shoarmazaken een verbetering behoeft. De VWA heeft dit probleem kenbaar gemaakt aan de

Tabel 16. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in gegrild shoarmavlees en in shoarmasaus, verkrijgbaar in shoarmazaken, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau.

Product	Pathogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹						
			Afw. in 25 g	≤1 ²	≤2 ² / 1-2	2- 3	3-4	4-5	>5
Shoarmavlees	<i>B. cereus</i>	324			91,0	3,7	3,4	1,5	0,3
	<i>C. perfringens</i>	318			97,8	0,9	0,0	0,9	0,3
	<i>L. monocytogenes</i>	324		97,8	2,2				
	<i>Salmonella</i> spp.	321	99,7 ³						
Shoarmasaus	<i>B. cereus</i>	477			97,9	1,9	0,2		
	<i>L. monocytogenes</i>	481		100					
	<i>Salmonella</i> spp.	490	100						

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

³ Eén monster met *Salmonella* Infantis

Tabel 17. Microbiologische kwaliteit van gegrild shoarmavlees (N=327) en shoarmasaus (N=491) verkrijgbaar in shoarmazaken, uitgedrukt in percentage overschrijdingen van de norm uit de van toepassing zijnde hygiëncode¹ voor de verschillende microbiologische hygiëne-indicatoren.

Hygiëne-indicator	Norm (kve/g)	Percentage overschrijdingen (%)	
		Vlees	Saus
Aëroob kiemgetal	1.000.000	25	10
<i>Enterobacteriaceae</i>	1.000	18	1
Gisten	1.000	- ²	9
Schimmels	1.000	-	1

¹ Hygiëncode voor de horeca, normen voor bewaren en presenteren

² Niet onderzocht

sector, waarop deze extra richtlijnen heeft toegevoegd aan de hygiënecode voor bereiders van shoarma en döner (2005a). Herhaling van dit onderzoek zal moeten aantonen of deze interventie voldoende is geweest.

3.11 Snacks, industrieel bereid

Onderzoek is verricht naar de microbiologische kwaliteit van industrieel bereide snacks die een verhittingsstap hebben ondergaan tijdens de bereiding, maar die vóór consumptie nog verhit moeten worden. Deze verhitting voor consumptie dient echter niet als kiemreducerende behandeling, maar om bijvoorbeeld een krokante buitenkant te verkrijgen, zoals bij een kroket. De producten vallen dus in de categorie kant-en-klaar. Producten die onderzocht zijn, zijn kroket, nasihap, bamihap, pasteijsje, bitterbal, saté (met en zonder saus), gehaktbal, frikandel-, saucijzen- en worstenbroodje. De producten werden bij de fabrikant bemonsterd waarbij in totaal 313 producten werden onderzocht.

In 3,8% van de producten werd een pathogeen aangetroffen (Tabel 18), waarbij in geen van de gevallen de gestelde normen werden overschreden of meerdere pathogenen werden aangetoond. Opvallend is dat in deze verhitte producten zowel pathogenen als te hoge aantallen aërobe kiemen en *Enterobacteriaceae* voorkomen (Tabel 19). Dit duidt op het niet voldoende verhitten van deze producten of nabesmetting (aanwezigheid pathogenen en overschrijding norm *Enterobacteriaceae*) in combinatie met inadequate bewaring (overschrijding norm aëroob kiemgetal). Dit kan een voedselveiligheidsrisico met zich mee brengen. In totaal voldeed 10,6% van de onderzochte monsters niet aan een van de normen van hygiëne-indicatoren, waarbij gehakt- of boerenballen de boventoon voerden met een overschrijdingspercentage van 16,4%.

Naast het hierboven beschreven monitorende onderzoek, is naar aanleiding van een grootschalige voedselvergiftiging veroorzaakt door consumptie van diepgevroren hamburgers en aanverwante snacks, onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid *S. aureus* en *S. aureus* enterotoxinen in dit soort producten. De producten zijn bemonsterd bij de fabrikant en in de retail waarbij in totaal 40 producten zijn onderzocht. In 15% van de producten werd *S. aureus* aangetroffen in aantallen boven de wettelijk toegestane limiet van 10^5 kve/g. Echter, in geen van de producten werden enterotoxinen aangetoond. Opvallend hierbij was dat de producten sterk variërende aantallen *S. aureus* bevatten, zelfs per verpakking. Dit was het gevolg van inhomogene besmetting welke optrad tijdens het productieproces, waarbij in specifieke productielijnen hoge aantallen *S.*

Tabel 18. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in industrieel bereide snacks, bemonsterd in de industrie, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau.

Pathogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g) ¹						
		Afw. in 25 g	≤1 ²	≤2 ² / 1-2	2-3	3-4	4-5	>5
<i>B. cereus</i>	299			97,3	2,3	0,3		
<i>L. monocytogenes</i>	308		98,7	0,6				
<i>Salmonella</i> spp.	309	100						
<i>S. aureus</i>	308			99,7	0,3			

¹ Tenzij anders aangegeven

² Monsters onder de detectielimiet

Tabel 19. Microbiologische kwaliteit van industrieel bereide snacks bemonsterd in de industrie, uitgedrukt in percentage overschrijdingen van de norm uit de hygiënecode voor de horeca¹ voor de verschillende microbiologische hygiëne-indicatoren.

Hygiëne-indicator	Norm (kve/g)	Percentage overschrijdingen (%)
Aëroob kiemgetal	1.000.000	7
<i>Enterobacteriaceae</i>	1.000	7

¹ Deze code is niet geldig bij de industrie

aureus werden aangetroffen. Van deze *S. aureus* stam is aangetoond dat deze het enterotoxine kan produceren. De producten betrokken bij de uitbraak zijn van de markt gehaald.

3.12 Geslagen room

Er is in de horeca onderzoek verricht naar de microbiologische kwaliteit van geslagen room (N=490). In 2,5% van de monsters (n=12) die werden onderzocht op *B. cereus* werd deze pathogeen ook aangetoond, waarbij één keer de norm werd overschreden (Tabel 20). Hiertegen is handhavend opgetreden.

In de horeca zijn verschillende soorten slagroom in omloop. Zo is er slagroom uit een hervulbare slagroomsput met gaspatroon. Dit zijn spuitbussen waar ongeslagen room ingaat en waar met behulp van een drukpatroon geslagen room via een spuitmond uitkomt. De slagroom is bij goed gebruik, volgens de fabrikant van deze spuitbussen ruim een week houdbaar. In dit geval kan de aanwezigheid van hoge aantallen *B. cereus* in de geslagen room worden veroorzaakt door sporen die het pasteurisatieproces overleven en die door te lang bewaren bij te hoge temperatuur kunnen uitgroeien. Ook is er slagroom uit een spuitzak. Deze slagroom wordt zelf (machinaal) geklopt en met een spuitzak gespoten. In dit geval is de slagroom minder lang houdbaar. In beide gevallen kan de slagroom zijn besmet via de spuitmond van de spuitbus of -zak of door gebruik van niet schoon keukenmateriaal. Dat er waarschijnlijk sprake is van nabesmetting, wordt ondersteund door het feit dat één-derde van de producten de norm voor *Enterobacteriaceae* overschreed (Tabel 21). Ook blijkt geslagen room in veel gevallen niet goed te worden bewaard (te hoog aëroob kiemgetal). In totaal voldeed 49,2% niet aan een van de geldende richtwaardennormen.

Dit onderzoek toont aan dat de microbiologische kwaliteit van geslagen room verkrijgbaar in de horeca niet voldoende wordt beheerst en dat verbetering van de situatie zeer wenselijk is. Echter, geslagen room is een product dat elders wordt verhit en in de Hygiëncode voor de horeca zijn geen microbiologische richtwaarden voor het bewaren/transport opgenomen inzake producten die elders verhit/bereid zijn (Bedrijfschap Horeca en Catering, 2007). Dit betekent dat ten aanzien van dergelijke producten niet met behulp van in de hygiëncode opgenomen microbiologische richtwaarden vastgesteld kan worden of het proces beheerst wordt. Er zal daarom eerst aannemelijk moeten worden gemaakt in welk stadium het bewaarproces van de geslagen room onbeheerst is verlopen, bij de horecaondernemer of bij de toeleverancier (2007). In 2009 zal een vervolgonderzoek worden ondernomen waarbij de herkomst/producent van de gebruikte gepasteuriseerde of gesteriliseerde room in de horeca zal worden bepaald, waarbij ook bij deze toeleveranciers/producenten monsters zullen worden genomen. Dit onderzoek zal duidelijkheid moeten verschaffen of de oorzaak ligt bij de

Tabel 20. Gecategoriseerde prevalentie van onderzochte pathogenen in geslagen room, verkrijgbaar in de horeca, weergegeven in percentage monsters per concentratieniveau.

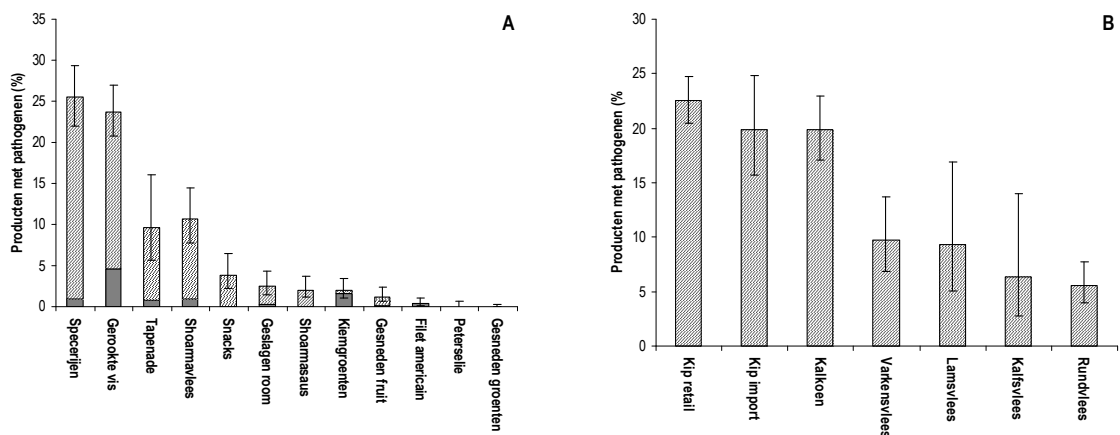
Pathogeen	Aantal monsters	Percentage (%) monsters per concentratieniveau (log kve/g)				
		≤ 2 ¹	2-3	3-4	4-5	>5
<i>B. cereus</i>	475	97,5	0,6	0,8	0,8	0,2

¹ Monsters onder de detectielimiet

Tabel 21. Microbiologische kwaliteit van geslagen room (N=478) verkrijgbaar in horeca, uitgedrukt in percentage overschrijdingen van de norm uit de van toepassing zijnde hygiëncode¹ voor de verschillende microbiologische hygiëne-indicatoren.

Hygiëne-indicator	Norm (kve/g)	Percentage overschrijdingen (%)
Aëroob kiemgetal	500.000	39
<i>Enterobacteriaceae</i>	1.000	33

¹ Hygiëncode voor de brood- en banketbakkerij, voor voedingsverzorging in zorginstellingen en voor ijsbereiding

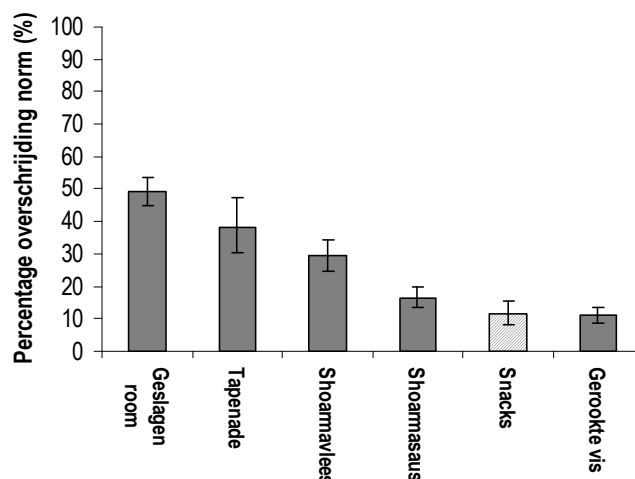


Figuur 2. Percentage producten waarin pathogenen werden aangetoond, weergegeven per onderzochte productgroep, met 95%-betrouwbaarheidsinterval. Voor productgroepen waarin geen pathogenen werden aangetroffen is de maximale fractie besmette producten weergegeven ($\alpha=0.95$). Totale balk: percentage positieve producten, waarvan in grijs het percentage overschrijdingen.

toeleverancier/producent of de horecaondernemer.

4. TOTAAL OVERZICHT

Uit het totaaloverzicht van het in 2007 uitgevoerde onderzoek naar de aanwezigheid van pathogenen in levensmiddelen (Figuur 2), blijkt dat van de onderzochte productengroepen specerijen het meest vaak besmet zijn (25,5%), terwijl de meeste overschrijdingen van de geldende normen voorkomen bij gerookte vis (4,6%). Kiemgroenten blijken relatief weinig te zijn besmet met pathogenen (1,9%), maar indien besmet, is dit wel vaak een overschrijding van de norm (1,6%). Ook filet americain bleek relatief laag besmet te zijn met pathogenen: 0,4% *Salmonella*-positief. Hoewel een overschrijdingspercentage van 0,4% of 1,6% laag lijkt, kan dit absoluut, dus in aantal geconsumeerde porties, toch tot een groot risico voor de volksgezondheid leiden. Daarnaast is gebleken dat binnen een productgroep, specifieke producten een hogere prevalentie van pathogenen kunnen



Figuur 3. Percentage producten per productgroep dat niet voldeed aan een van de gestelde normen voor de onderzochte hygiëne-indicatoren. Gearceerd: productgroepen waar geen gestelde normen voor gelden, maar die zijn vergeleken met geldende normen voor andere productgroepen.

hebben. In geval van kiemgroenten bleek bijvoorbeeld alfalfa met 6,5% overschrijding van de *Salmonella*-norm een risicoproduct. Ook bij de specerijen leek te gelden dat sommige soorten specerijen een hogere prevalentie van pathogenen hadden dan anderen, maar deze conclusie is onbetrouwbaar door de lage monsteraantallen. Het onderzoek naar de prevalentie van gesneden groenten toonde aan dat dit product een laag besmettingspercentage heeft, namelijk 0,1% voor *Salmonella*. Aangezien het hier om een rauw te consumeren product gaat, is het wenselijk dit percentage om laag te krijgen. Wanneer gekeken wordt naar hygiëne-indicatoren, is het kwaliteitsbeeld over de productgroepen iets verschoven en laat het vaak te wensen over (Figuur 3). De geslagen room voldeed het minst aan de geldende normen voor richtwaarden, gevolgd door tapenade. De productgroep snacks voldeed relatief het meest aan de norm (88,3%), maar binnen deze groep bleken gehakt- of boerenballen vaak niet aan de eisen te voldoen (23,0%). Wat betreft de slechte hygiëne bij bereiding van shoarma en döner is er met de sector overleg geweest en is de hygiëncode aangepast. Het onderzoek naar rauw vlees toonde aan dat dit nog steeds besmet is met pathogene micro-organismen. Tenslotte is gebleken dat de *Campylobacter*-detectiemethode bij rauw vlees 5,8% vals-negatieven geeft.

LITERATUUR

- 'Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen'. 10-12-1992.
- 'Richtlijn 2003/99/EG van het Europees parlement en de Raad van 17 november 2003 inzake de bewaking van zoönoses en zoönoseverwekkers en houdende wijziging van Beschikking 90/424/EEG van de Raad en intrekking van Richtlijn 92/117/EEG van de Raad (PB L 325 van 12.12.2003, blz 31-40)'. 12-12-2003.
- 'Hygiëencode voor de visdetailhandel (VGB/VL 2462582)'. 10-3-2004.
- 'Hygiëencode voor de horeca - shoarma en döner'. 3-8-2005a.
- 'Verordening (EG) Nr. 2073/2005 van de commissie van 15 november 2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen (PB L338 van 22.12.2005, blz.1)'. 15-11-2005b.
- 'Goedkeuring Hygiëencode voor de horeca'. *Staatscourant* 17-10-2007.
- 'Hygiëencode voor de horeca'. 1-12-2007.
- de Boer, E. en B. Wit. (2007a) 'Onverhit vlees en gevogelte nog steeds besmet met pathogene bacteriën'. *Infectieziekten Bulletin* 18, pp. 130-133.
- de Boer, E. en B. Wit. (2007b) 'Prevalence and numbers of *Campylobacter* in broiler meat and caeca – Relevance of methodology'. *Zoonoses and Public Health* 54, pp. 120-121.
- Doorduyn, Y., de Boer, E. en van Pelt, W. (2008) 'Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg en de Voedsel en Waren Autoriteit, 2007'. RIVM Bilthoven, the Netherlands RIVM 330261001.
- Doorduyn, Y., C.M. de Jager, W.K. van der Zwaluw, I.H.M. Friesema, A.E. Heuvelink, E. de Boer, W.J.B. Wannet en Y.T.H.P. van Duynhoven. (2006) 'Filet américain oorzaak van eerste landelijke uitbraak van Shigatoxine-producerende *Escherichia coli*-infecties'. *Infectieziekten Bulletin* 17, pp. 288-292.
- Evers, E.G. (2001) 'Statistische schatting van positieve fractie en concentratie van micro-organismen in voedingsmiddelen in relatie tot steekproefomvang'. *Ware(n)chemicus* 31, pp. 55-62.
- Heuvelink, A.E., G. van der Oord en Y.T.H.P. van Duynhoven. (2004) 'Soepballetjes brengen de zaak aan het rollen'. *Infectieziekten Bulletin* 15, pp. 45-46.
- Norton, D.M., J.M. Scarlett, K. Horton, D. Sue, J. Thimothe, K.J. Boor en M. Wiedmann. (2001) 'Characterization and pathogenic potential of *Listeria monocytogenes* isolates from the smoked fish industry'. *Applied and Environmental Microbiology* 67, pp. 646-653.
- Pielaat, A., Wijnands, L.M., Fitz-James, I. en van Leusden, F.M. (2008) 'Survey analysis of microbial contamination of fresh produce and ready-to-eat mixed salads, and the associated risk to consumers in the Netherlands'. RIVM rapport 330371002/2008.
- van Pelt, W., D. Notermans, D.J. Mevius, H. Vennema, M.P.G. Koopmans en Y.T.H.P. van Duynhoven. (2008) 'Trends in gastro-enteritis van 1996 - 2006: Verdere toename van ziekenhuisopnames, maar stabiliserende sterfte'. *Infectieziekten Bulletin* 19, pp. 24-31.

Voedsel en Waren Autoriteit. (2007) 'Surveillance en monitoring van pathogene bacteriën in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, jaar 2006'.

Wagner, M., B. Auer, C. Trittemmel, I. Hein en D. Schoder. (2007) 'Survey on the *Listeria* contamination of ready-to-eat food products and household environments in Vienna, Austria'. *Zoonoses.Public Health* 54, pp. 16-22.