

Microbiële voedselvergiftiging

F. M. ROMBOUTS EN J. C. DE WIT

Voedselvergiftiging eist zeer veel slachtoffers. Per jaar worden omstreeks 8000 gevallen geregistreerd, maar volgens de Nota Voedingsbeleid (1983) is dat slechts het topje van de ijsberg en gaat het vermoedelijk om enige honderdduizenden mensen. Rauwe voedingsmiddelen, vooral die van dierlijke oorsprong, zijn zeer vaak besmet met voor de mens schadelijke micro-organismen. Het terugdringen van de primaire besmettingsgraad is vooralsnog niet goed mogelijk. Van des te meer belang is daarom het hygiënisch verantwoorde bereiden en bewaren van voedsel.

Veroorzakers

Voedingsmiddelen kunnen dienen als vehikel of als broedplaats voor ziektekiemen, waaronder bacteriën, schimmels, virussen, amoeben en parasitaire wormen (*Mosset e.a.*, 1984). Bij deze door voedsel overgebrachte ziekten kan men onderscheid maken tussen voedselinfecties en voedselvergiftigingen. In het eerste geval zijn het de ziektekiemen zelf die, overgebracht via het voedsel, de mens ziek maken. Bij voedselvergiftiging worden de ziekteverschijnselen veroorzaakt door een reeds in het voedingsmiddel gevormd microbiële toxine. Korthedshalve spreekt men echter meestal in beide gevallen van voedselvergiftiging. Tabel 1 geeft een opsomming van de belangrijkste

veroorzakers van bacteriële voedselvergiftiging en tevens enkele kenmerken van de ziekte. In het hiernavolgende wordt hierop nader ingegaan.

Salmonella

Deze groep van bacteriën is de meest frequente veroorzaker van voedselinfectie. 12 tot 36 uur na opname van het besmette voedsel wordt men ziek door een infectie van het maag-darmkanaal. De symptomen van salmonellose zijn: koorts, hoofdpijn, diarree en braken. Is de zieke hersteld, dan kan deze voor kortere of langere tijd "drager" worden. Dat wil zeggen, dat men zonder verdere ziektesymptomen de bacteriën in het darmkanaal houdt en met de faeces blijft uitscheiden.

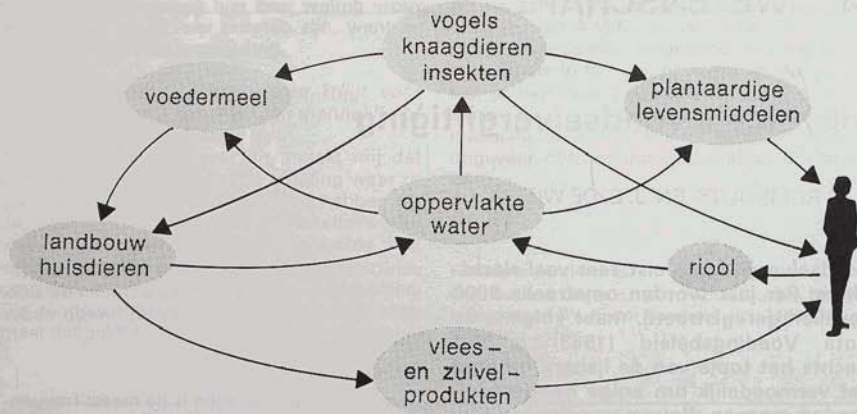
Varkensvlees, kalfsvlees en kip, evenals de rauwe (ook diepgevroren) producten daarvan, zoals gehakt, zijn veelvuldig besmet met vertegenwoordigers van deze groep bacteriën. Besmettingskringlopen (*Mosset e.a.*, 1984) maken een groot deel van de landbouwhuisdieren tot salmonelladrager. Door kruisbesmetting in slachterijen neemt de besmettingsgraad nog verder toe. Het is buitengewoon moeilijk om dit besmettingsniveau naar beneden te krijgen. Op korte termijn is men dus aangewezen op een ver doorgevoerde hygiëne, zowel in de levensmiddelenindustrie als bij de voedselbereiding en -bewaring in keukens en eetgelegenheden.

In dit verband is het van belang dat deze bacteriën niet bijzonder hitteresistent zijn. Zij sterven af bij deugdelijk braden of stoven van

Tabel 1. Enkele gegevens over bacteriële voedselvergiftiging.

Bacterie	Incubatieperiode	Ziekte duur
<i>Salmonella</i>	12-36 uur	1- 7 dagen
<i>Shigella</i>	6-12 uur	2- 3 dagen
<i>Escherichia coli</i>	4-36 uur	1- 7 dagen
<i>Campylobacter jejuni</i>	2-10 dagen	5- 7 dagen
<i>Staphylococcus aureus</i>	2- 6 uur	6-24 uur
<i>Clostridium perfringens</i>	8-22 uur	12-24 uur
<i>Bacillus cereus</i>	2-15 uur	1- 2 dagen
<i>Clostridium botulinum</i>	1- 3 dagen	1- 8 dagen 1)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2-48 uur	2- 5 dagen
<i>Yersinia enterocolytica</i>	?	3 dagen

1) Vaak met dodelijke afloop; herstel duurt 6 à 8 maanden.



Via vele besmettingskringlopen kan de salmonella-bacterie in ons voedsel terecht komen: vrijwel alle dieren kunnen als overbrenger optreden.

vlees. Voor melk is pasteuriseren eveneens afdoende.

Herbesmetting is echter een groot probleem; de bacteriën kunnen zich vrij gemakkelijk vermeerderen in allerlei vochtrijke levensmiddelen bij temperaturen boven de 5 °C.

Er zijn vele honderden serotypes van salmonella bekend. Daaronder zijn er enkele tientallen die zeer regelmatig en op grote schaal voedselvergiftiging veroorzaken, zoals bijvoorbeeld *Salmonella typhimurium* in een ziekenhuis te Tiel, in maart 1985.

Shigella

Door voedingsmiddelen veroorzaakte shigellose komt betrekkelijk weinig voor. *Shigella* wordt door de mens zelf verspreid en daarbij zijn voedingsmiddelen slechts een niet-specifieke vector. Vooral producten die in contact komen met besmet water, of waar intensieve handenarbeid aan te pas komt, spelen een rol in de verspreiding. Een dramatisch voorbeeld vormen de geïmporteerde garnalen, die rond Kerstmis 1983 een *Shigella flexneri*-dysenterie veroorzaakten in Utrecht.

Escherichia coli

Deze bacteriën zijn meestal onschuldige darmbewoners, maar sommige stammen veroorzaken voedselvergiftiging, vooral bij babies en kinderen. Uit Frankrijk geïmporteerde Brie, besmet met *E. coli*, was in 1983 oorzaak van deze voedselvergiftiging, die in Nederland 350 mensen (ook volwassenen) trof.

Campylobacter jejuni

Campylobacteriose is pas in de mid-zeventiger jaren onderkend. Het is inmiddels duidelijk geworden dat deze voedselinfectie bijna even frequent voorkomt als salmonellose. In Engeland, waar nog ongeveer 3% van de consumptiemelk rauw gedronken wordt, is het zelfs de meest voorkomende ziekteverwekker van faecale oorsprong (Gilbert, 1983). Onderzoek bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne te Bilthoven heeft aangetoond dat pluimvee en varkens vaak met grote aantallen van deze kiemen besmet zijn, zonder dat dit tot ziektesymptomen bij de dieren aanleiding geeft. Op varkensarkassen sterft de bacterie goeddeels af tijdens het verblijf in de koelcel, door de drogende werking van de geforceerde ventilatie. De bacterie blijkt echter goed bestand tegen de verschillende proces-

Tabel 2. Aantal gemelde gevallen van microbiële voedselvergiftiging in Nederland in 1980, onderverdeeld naar oorzaak (samengesteld naar: Beckers, 1984).

Oorzaak	Aantal
<i>Salmonella</i>	6347
<i>Staphylococcus aureus</i>	106
<i>Clostridium perfringens</i>	57
<i>Bacillus cereus</i>	88
<i>Campylobacter jejuni</i>	531
<i>Yersinia enterocolytica</i>	264
<i>Escherichia coli</i>	1
<i>Vibrio</i>	1

sen die in de pluimveeslacterijen plaatsvinden. De eindproducten zijn dan ook voor 50 tot 70% besmet met campylobacter (*Oosterom*, 1985). Het eten van onzorgvuldig verhitte kip, zoals dat kan voorkomen bij barbecuen, is in Nederland vermoedelijk de belangrijkste oorzaak van besmetting. De ziekte wordt gekenmerkt door griepachtige verschijnselen, buikpijn en koorts, gevolgd door vaak ernstige diarree.

Staphylococcus aureus

Dit micro-organisme is een voorbeeld van een voedselvergiftiging in de strikte zin van het woord. Besmetting komt veelal van het personeel dat in aanraking komt met voedingsmiddelen. De bacterie is namelijk een vaste bewoner van huid en slijmvliezen van mens en dier. In tal van producten met betrekkelijk lage wateractiviteit, zoals ham, kip, worst, nassi, bami en gebak, kan de bacterie uitgroeien en daarbij een nogal hittestabiel enterotoxine vormen. De bacterie zelf is niet bijzonder hitteresistent, maar het toxine blijft, zelfs na een paar minuten koken, nog actief. Het toxine veroorzaakt 2 à 6 uur na het gebruik van de besmette waar hevige braakneigingen, diarree, buikpijn en buikkramp, soms gevolgd door shock, maar geen koorts. Bij de bestrijding van deze veelvuldig voorkomende voedselvergiftiging is vanzelfsprekend een goede (persoonlijke) hygiëne van belang, en voorts een afdoende koeling van verwarmde spijzen, indien deze bewaard moeten worden.

Clostridium perfringens

Bij massale infectie met dit organisme produceert het een toxine in het darmkanaal, dat buikpijn, misselijkheid en diarree veroorzaakt, maar zelden braakneigingen. Deze voedselinfectie treedt vaak op door consumptie van vlees en vleesproducten, die voldoende zijn verhit, maar waarin niettemin enkele thermoresistente sporen in korte tijd tot grote aantallen bacteriën uitgroeien. Een voldoende snelle afkoeling en gekoeld bewaren van vleesgechten na verhitting kunnen deze voedselinfectie voorkomen.

Bacillus cereus

Deze sporevormende bacterie kan zowel een voedselinfectie veroorzaken die veel gelijkenis vertoont met die van *Clostridium perfringens*, als een voedselvergiftiging gelijkend op die van *Staphylococcus aureus*. In graan- en zetmeelproducten als nassi, bami en pudding kunnen de hitteresistente sporen in korte tijd tot grote aantallen uitgroeien, indien niet voldoende snel en diep gekoeld wordt.

Clostridium botulinum

Deze anaërobe sporevormende bacterie kan in voedingsmiddelen een neurotoxine produceren, dat zelfs in extreem kleine dosis al dodelijk is. De sporen komen voor in grond, water en mest. Kans op overleven van sporen en uitgroei van bacteriën bestaat in onvoldoende verhitte conserven en sommige vleesproducten. Groei en toxinevorming worden onderdrukt bij een pH lager dan 4,5 en bij afdoende koeling.

Bij het wekken bereikt men nooit de afstervingsgraad van de sporen, die in de conservenindustrie doelbewust wordt aangehouden. Reden waarom het wekken van niet-zure producten, zoals groenten en vlees, moet worden afgeraden.

Botulisme treedt regelmatig op onder watervogels en landbouwhuisdieren, maar heeft de laatste decennia in Nederland geen menselijke slachtoffers geëist.

Overige voedselvergiftigingen

Vibrio parahaemolyticus veroorzaakt vaak voedselinfectie in Japan en Thailand, door besmette vis en schelp- en schaaldieren. Deze bacterie is ook oorzaak geweest van enkele van de vele opzienbarende voedselvergiftigingen aan boord van vliegtuigen op intercontinentale lijnen.

Yersinia enterocolytica wordt in de eerste plaats verspreid door rauw varkensvlees en kan worden bestreden zoals salmonella.



Stafylococci in innig contact met de huid. Scanning electron microfoto, ca. 5.000x, TFDL, Wageningen en Notermans, RIVM, Bilthoven.



e dieren

eventi-
uidelijk
a even
Enge-
nsump-
elfs de
an fae-
oek bij
eid en
etoond
te aan-
der dat
aanlei-
de bac-
in de
de ge-
echter
proces-

microbiële
nderver-
Beckers,

Aantal

6347
106
57
88
531
264
1
1

ari 1986

Tot dusver waren voedselvergiftigingen van bacteriële oorsprong aan de orde. Er zijn echter ook bepaalde schimmels, die door hun vermogen om in voedingsmiddelen mycotoxinen (afatoxine, patuline) te produceren, aanleiding zijn tot voedselvergiftiging. De mycotoxinen veroorzaken als regel geen acute voedselvergiftiging, maar door hun desastreuze uitwerking op de lever, de nieren en de aanmaak van bloedlichaampjes zijn ze zeer gevreesd.

Voorkómen van voedselvergiftiging

De Nota Voedingsbeleid (1983) onderscheidt drie defensielijnen om microbiële voedselvergiftiging te voorkomen:

- Het terugdringen van de besmetting bij de productie van rauwe voedingsmiddelen, in het bijzonder die van dierlijke oorsprong. Dit zal in de meeste gevallen nog niet goed mogelijk zijn.

- Het voorkomen van besmetting en het terugdringen van de besmettingsgraad bij de be- of verwerking van voedingsmiddelen. Bij sommige producten lukt dat heel goed, bijvoorbeeld bij melk door het wettelijk voorgeschreven pasteuriseren. In een aantal gevallen zou bestraling met een lage dosis gammastralen uitkomst kunnen bieden, zoals bij de veelal zwaar besmette importgarnalen. Deze behandeling is voor de consument geheel onschadelijk, maar gezien de heersende weerstanden tegen alles wat met bestraling te maken heeft, wordt dit nauwelijks toegepast.

- In laatste instantie is het echter noodzakelijk dat de consument zichzelf beschermt door preventieve maatregelen (zie ook: *Kampelmacher*, 1985). In de praktijk van het particuliere huishouden komt dat neer op het niet consumeren van rauwe dierlijke producten, het afdoende verhitten van deze producten, het voorkomen van herbesmetting, een snelle afkoeling en het zorgen voor een bewaar temperatuur van 5 °C of minder, indien niet onmiddellijk wordt geconsumeerd. Deze regels gelden evenzo voor grotere instellingen en worden hieronder nader uitgewerkt.

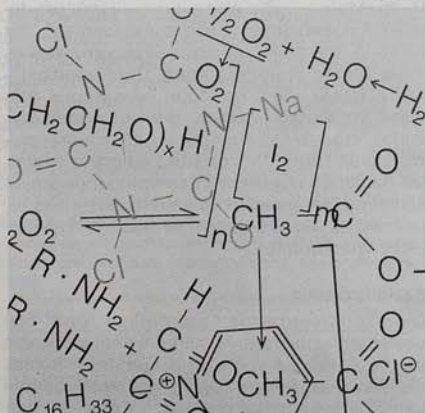
Hygiëne in grootkeukens

Het behoeft natuurlijk nauwelijks betoog, dat er bij de voedingsdiensten van ziekenhuizen en verpleeghuizen, evenals in andere grootkeukens een belangrijke verantwoordelijkheid ligt met betrekking tot de veiligheid van het daar bereide voedsel. Temeer daar de consumenten veelal een verminderde weerstand hebben. De "good manufacturing practice" in de grootkeuken begint bij de keuze van de aan te schaffen levensmiddelen en grondstoffen. Niet alleen economische, maar juist ook

microbiologische motieven moeten hierbij een rol spelen. De voorraden dienen op de juiste wijze te worden opgeslagen, bijvoorbeeld verse produkten gekoeld bij $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, gedroogde produkten in een koele droge ruimte, diepvriesprodukten bij $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bij de bereiding van het voedsel is het van belang zoveel mogelijk de aanwezige micro-organismen te verwijderen of te doden en vervolgens te voorkomen dat opnieuw besmetting op kan treden. Zo moeten fruit en rauwe groenten grondig, liefst meerdere keren gewassen worden in schoon leidingwater. Bij het meeste voedsel, met name bij vleesgerechten, is een goede verhitting (d.w.z. tot minimaal 65 °C in het centrum) zeer wettelijk. Het voorkomen van herbesmetting van gerechte produkten door contact met rauwe levensmiddelen kan gerealiseerd worden door diverse bewerkingen in verschillende ruimtes te laten plaatsvinden (een koude keuken, een warme keuken, een afwas/spoelkeuken, etc.). Aparte koelcellen voor rauwe en gerechte produkten zijn hierbij onmisbaar.

Daar veel werk in de keuken nog in de ambachtelijke sfeer geschiedt, speelt het personeel een grote rol bij het ontstaan van herbesmettingen via handen, handdoeken en werkkleding. Er dient zowel aandacht besteed te worden aan de persoonlijke hygiëne als aan de motivatie van het personeel om met grondstof en voedsel hygiënisch verantwoord om te gaan. Inzicht in de besmettingsgraad van levensmiddelen, oppervlakten, handen, etc. is hierbij onontbeerlijk. Uiteraard leveren een

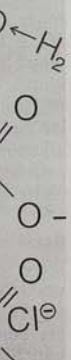


Desinfectiemiddelen zijn er in een grote chemische verscheidenheid. Voor toepassing in levensmiddelenbedrijven worden er hoge eisen aan gesteld (afb. Henkel GmbH, Düsseldorf).

hierbij op de bijvoorbeeld $^{\circ}\text{C}$, geruimte,

van be- micro-or- en ver- besmet- n rauwe- ren ge- ter. Bij leesge- tot mi- zezenlijk. n gere- levens- or diver- mtes te en, een (n, etc.). de pro-

de am- perso- herbe- werk- teed te als aan grond- d om te ad van , etc. is en een



chemische
smidde-
veld (afb.

uari 1986

goede reiniging en desinfectie van gereedschappen, apparatuur en werkruimten een grote bijdrage aan het voorkomen van herbesmettingen.

Na de bereiding van het voedsel volgt altijd een kortere of langere tijd tot het moment van consumptie. Deze periode is zeer kritisch in verband met de veiligheid van het voedsel. Bij een gekoppeld bereidingsstelsel, wordt het voedsel warmgehouden totdat het geconsumeerd wordt. Om in deze periode de groei van micro-organismen tegen te gaan is zeker een temperatuur van 60°C nodig. Bij een ontkoppeld systeem is het belangrijk dat het bereide voedsel binnen 2 uur van ca. 60°C tot 15°C wordt afgekoeld en vervolgens zo snel mogelijk wordt doorgekoeld tot 2 à 4°C . De gekoelde bewaarde maaltijden moeten dan voor consumptie tot een temperatuur van 70°C door en door verhit worden. Bij de keuze tussen warm of koud portioneren moet ook rekening gehouden worden met de eis dat de koeling zo snel mogelijk moet beginnen, of zo kort mogelijk onderbroken mag worden.

De leiding van de voedingsdienst heeft tot taak om controle op de genoemde kritische punten uit te oefenen. Men behoeft beslist geen microbioloog te zijn om zich te vergewissen van de hygiënische toestand in en om de keuken en om de temperatuur te meten van warm of koud bewaarde gerechten of de tijd in het oog te houden, gedurende welke gerechten in de gevaarlijke temperatuurzone blijven.

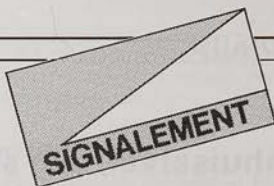
Literatuur

- Beckers, H. J., 1984. Voedselinfecties en vergiftigingen in Nederland. Jaaroverzicht 1980. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Gilbert, R. J., 1983. Food-borne infections and intoxications. Recent trends and prospects for the future. In: Food microbiology, advances and prospects. T. A. Roberts and F. A. Skinner, red., Acad. Press, London (pp. 47-66).
- Kampelmacher, E. H., 1985. Die Leuten sagen immer ... Rede bij zijn afscheid als buitengewoon hoogleraar in de levensmiddelenmicrobiologie en -hygiëne aan de Landbouwhogeschool (12 p.).
- Mossel, D. A. A., H. van der Zee, J. E. L. Corry en P. van Netten, 1984. Microbiological quality control. In: Quality control in the food industry, 1, Academy Press, London (pp. 79-167).
- Nota Voedingsbeleid. Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur, 1983.
- Oosterom, J., 1985. Studies on the epidemiology of Campylobacter jejuni. Proefschrift, Erasmusuniversiteit, Rotterdam.

Correspondentieadres

Dr. ir. F. M. Rombouts en ir. J. C. de Wit, Vakgroep Levensmiddelentechnologie, Landbouwhogeschool, De Dreijen 12, 6703 BC, Wageningen.

Tijdschrift voor Huishoudkunde 7 (1) februari 1986



Consumentenproblemen met levensmiddelen

D. A. Franken, F. M. van Zon en M. H. Feenstra, 1985. SWOKA onderzoeksrapporten nr. 33; 75 p., prijs f 20,- (excl. portok.), te bestellen bij SWOKA, Koningin Emmakade 192-195, 2518 JP, Den Haag, 070-469225.

Dit rapport "Consumentenproblemen met levensmiddelen" is het eerste uit een reeks, die in de komende jaren zal verschijnen bij SWOKA over consumentenproblemen in Nederland. In deze reeks zullen de problemen van consumenten, verspreid over diverse consumptieve velden, onder de loep worden genomen. Binnen elk veld zal een inventarisatie worden gemaakt van de aard, de omvang, de oorzaken en de gevolgen van consumentenproblemen, alsmede van de klachtendrempels en verhaalmogelijkheden. Hiermee wordt beoogd vanuit een breed kader consumentenproblemen in kaart te brengen voor het beleid.

Consumenten ervaren velerlei problemen met levensmiddelen en met de winkels waarin deze worden gekocht. Hierdoor wordt nogal eens schade ondervonden. Bovendien is de consument niet onverdeeld tevreden over de wettelijk verplichte produktinformatie en over de mate van het overheids-toezicht op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw en van hormonen in diergeneesmiddelen.

Meer dan de helft (53%) van de consumenten heeft geen enkele actie ondernomen naar aanleiding van hun ergste probleem met levensmiddelen in 1984. Een kwart heeft het produkt of merk, al dan niet tijdelijk, minder of helemaal niet meer gekocht en/of is naar de winkelier teruggedaan om het "probleemprodukt" te ruilen of er geld voor terug te krijgen. De "onafhankelijke" instanties blijven grotendeels onwetend van de consumentenproblemen met levensmiddelen, slechts 3% van alle problemen komt daar terecht.

Eén op de acht consumenten vindt het overheidstoezicht op het leveren van de juiste hoeveelheid/gewicht en op de kwaliteit van levensmiddelen onvoldoende.

Meer dan de helft van de consumenten vindt dat de overheid te weinig toezicht houdt op het gebruik van bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw en van hormonen in diergeneesmiddelen.