



## Onderzoek naar *Bacillus cereus*, een minder bekende ziekteverwekkende bacterie in voedsel

BACEREUS is een wetenschappelijk onderzoeksproject rond *Bacillus cereus*, een sporenvormende bacterie die voedselvergiftiging kan veroorzaken. Er bestaan **twee types** voedselvergiftiging veroorzaakt door *Bacillus cereus*: het zogenaamde emetisch type dat braakneigingen veroorzaakt en een ander dat diarree veroorzaakt. Dit onderzoek heeft zich op het **diarreetype** gericht, omdat hierover minder is geweten.

### Doelstellingen

De doelstellingen van het onderzoek waren om **analysemethoden** te ontwikkelen voor de **toxines** die door de bacterie worden geproduceerd, het **gedrag** van de bacterie in de maag en dunne darm te bestuderen, de **stammen** van de bacterie in te delen volgens hun ziekteverwekkend potentieel en tot slot de **gevaarlijke gehalten** voor de mens en ook de **risicovoedingsmiddelen** te identificeren.

### Methodologie en resultaten

Om het gedrag van de bacterie te bestuderen werd het menselijk spijsverteringsstelsel (maag en dunne darm) nagebootst in een model. Uit de experimenten blijkt dat **alle sporen die met voeding worden ingenomen de extreme omstandigheden in de maag en darm kunnen overleven**. Het vormen van sporen is dan ook een overlevingsstrategie van bacteriën: sporen zijn bestand tegen allerlei behandelingen, bijvoorbeeld met hitte, die bacteriën doorgaans doden. In het model konden de sporen echter niet terug uitgroeien tot levende bacteriën die gifstoffen in de darm kunnen produceren. Bijgevolg kunnen ze in deze toestand dus geen diarree veroorzaken.

Levende bacteriën die met voeding werden ingenomen, konden in het model de extreme maag- en darmomstandigheden meestal niet overleven. Ze waren dus niet in staat om gifstoffen te produceren en diarree te veroorzaken. Hetzelfde gold bij inname van de gifstoffen, samen met voeding.

De precieze oorzaak van diarree bij de mens kon dus niet in dit model worden aangetoond. De onderzoekers schuiven wel een hypothese naar voor, namelijk dat er een **lokale groei van *B. cereus* bacteriën vlakbij de slijmerige darmwand van de mens** plaatsvindt, waarbij er ook gifstoffen zouden worden geproduceerd en dus diarree wordt veroorzaakt. Voorlopige experimenten van de onderzoekers tonen aan dat aanhechting van *B. cereus* aan mucus (een component van de slijmlaag) mogelijk is.

Wat de klassering van de stammen van *Bacillus cereus* betreft, is al langer geweten dat de aanwezigheid van het gen *cytK1* uniek is voor een kleine groep van heel ziekteverwekkende stammen. De onderzoekers hebben zich in dit project gebogen over de uitgebreide **groep met het *cytK2* gen** en deze met genetische analysetechnieken onderzocht. Het bleek echter **onmogelijk om de stammen in te delen in groepen die meer of minder ziekte veroorzaken**. Er werden ook geen

andere genen gevonden die het ziekteverwekkend potentieel van een stam kunnen voorspellen.

In het laatste luik van het onderzoek werden de Belgische **voedseluitbraken** met *Bacillus cereus* sinds 2006 onder de loep genomen. Jammer genoeg waren de data te uiteenlopend om duidelijke conclusies te kunnen trekken.

### **Algemene conclusie**

De algemene conclusie van het BACEREUS-project is dat de **aanwezigheid van sporen in voeding risico's voor de volksgezondheid kan inhouden**, omdat deze organismen in de extreme omstandigheden in het spijsverteringsstelsel van de mens kunnen overleven. De hypothese van de onderzoekers is, zoals eerder vermeld, dat de sporen op specifieke plaatsen in de darm aan de darmslijmwand kunnen aanhechten, ontkiemen en gifstoffen produceren. Het gehalte aan sporen dat een mens mag opnemen vooraleer ziek te worden, zou bovendien beduidend lager kunnen liggen dan de veronderstelde ziekteverwekkende dosis aan levende bacteriën van *Bacillus cereus* ( $10^4$  of 10.000 kiemen per gram of milliliter voedingsproduct).

### **Over *Bacillus cereus***

Het type *Bacillus cereus* dat diarree veroorzaakt, en hier werd onderzocht, is het minst schadelijke maar wel het meest voorkomende van de twee. De gifstoffen die worden gevormd, kunnen nog worden afgebroken door de voedingsmiddelen voldoende te doorbakken, maar de sporen overleven.

Het gevaarlijke type met braakneigingen, daarentegen, kan ziekteverwekkende hoeveelheden hitteresistente gifstoffen aanmaken als een voedingsmiddel te warm wordt bewaard. Vooral rijst en pasta zijn risicoproducten. Doordat de gifstoffen hitteresistent zijn, blijven ze gevaarlijk ook na het opnieuw opwarmen van de gerechten.

[Goede hygiëne en een correcte bewaring van gerechten \(.PDF\)](#) zijn belangrijk om voedselvergiftiging te voorkomen.

### **Nuttige informatie**

#### ***Wetenschappelijke publicaties van BACEREUS***

Ceuppens S, Rajkovic A, Heyndrickx M, Tsilia V, Van De Wiele T, Boon N and Uyttendaele M (2011) Regulation of toxin production by *Bacillus cereus* and its food safety implications. *Crit Rev Microbiol* 37: 188-213

Tsilia V, Devreese B, de Baenst I, Mesuere B, Rajkovic A, Uyttendaele M, Van de Wiele T, Heyndrickx M. (2012) Application of MALDI-TOF mass spectrometry for the detection of enterotoxins produced by pathogenic strains of the *Bacillus cereus* group. *Anal Bioanal Chem*. 404: 1691-1702

S. Ceuppens, T. Van de Wiele, A. Rajkovic, T. Ferrer-Cabaceran, M. Heyndrickx, N. Boon, M. Uyttendaele. 2012. Impact of intestinal microbiota and gastrointestinal conditions on the in vitro survival and growth of *Bacillus cereus*. *International journal of food microbiology* 155: 241-246.

S. Ceuppens, M. Uyttendaele, K. Drieskens, M. Heyndrickx, A. Rajkovic, N. Boon, T. Van de Wiele. 2012. Survival and germination of *Bacillus cereus* spores without outgrowth or enterotoxin production during in vitro simulation of gastrointestinal transit. *Applied and Environmental Microbiology* 78: 7698-7705.

Ceuppens, S., Uyttendaele, M., Drieskens, K., Rajkovic, A., Boon, N. and Van de Wiele, T. (2012) Survival of *Bacillus cereus* vegetative cells and spores during in vitro simulation of gastric passage. *J. Food Prot.* 75, 690-694

Ceuppens, S., Rajkovic, A., Hamelink, S., Van de Wiele, T., Boon, N. and Uyttendaele, M. (2012) Enterotoxin production by *Bacillus cereus* under gastrointestinal conditions and their immunological detection by commercially available kits. *Foodborne Pathogens and Disease* 9,: 1130-1136

Ceuppens, S., Uyttendaele, M., Hamelink, S., Boon, N. and Van de Wiele, T. (2012) Inactivation of *Bacillus cereus* vegetative cells by gastric acid and bile during in vitro gastrointestinal transit. *Gut Pathogens* 4:11, doi:10.1186/1757-4749-4-11.

### ***Meer informatie over *Bacillus cereus****

Hoge Gezondheidsraad

- [Risicoprofiel voor \*Bacillus cereus\* Groep in voedsel toxi-infecties: situatie in België en aanbevelingen \(januari 2010\) \(HGR 8316\) \(.pdf\)](#)
- [Risicoprofiel voor \*Bacillus cereus\* Groep in voedsel toxi-infecties: situatie in België en aanbevelingen \[Bijlage\] \(januari 2010\) \(HGR 8316\) \(dit document bestaat alleen in het Engels\) \(.pdf\)](#)