

# AFWEER BACTERIËN ONTRAFELD

- **Vijandig virus 'gesteriliseerd'.**
- **Toepassing door zuivelindustrie.**

**Bacteriën beschikken, net als planten en dieren, over diverse afweersystemen tegen virussen en andere indringers.** Onderzoekers van het Wageningen Laboratorium voor Microbiologie hebben – samen met Amerikaanse en Russische collega's – de werking van één ervan vrijwel ontrafeld, zo melden zij begin juni in het wetenschappelijke tijdschrift *PNAS*. Dat is niet alleen van belang voor het fundamentele onderzoek naar bacteriën, maar ook handig voor fabrikanten die met bacteriën werken, zoals bijvoorbeeld in de zuivelindustrie.

Het immuunsysteem dat de Wageningse onderzoekers hebben ontrafeld heet CRISPR/Cas-complex en komt bij de helft van de bacteriën voor. Het bestaat uit een eiwit-RNA-complex dat virussen blokkeert door aan het DNA van de ongewenste gasten te binden en vervolgens te voorkomen dat die zich in de bacterie kunnen voortplanten. 'Wij hebben het afgelopen jaar ontdekt hoe het eiwitcomplex de virussen herkent en vervolgens uit de wegruimt', aldus John van der Oost, hoogleraar microbiologie aan de Wageningen Universiteit en één van de auteurs.

## TEGENAANVAL

Zodra een virus de cel infecteert, scant het CRISPR/Cas-complex het genetisch materiaal van de binnendringer. Die let daarbij op twee specifieke stukjes van het virus, zo



**Yogurtbacterie tien miljoen keer resistenter door versterking van het immuunsysteem.**

blijkt uit het onderzoek. De protospacer – een klein stukje DNA van het virus dat specifiek kan binden met RNA van het CRISPR/Cas-complex – en het PAM motief, een nog kleiner stukje DNA dat ernaast ligt. Als beiden aanwezig zijn en matchen, zet het immuunsysteem de tegenaanval in. Die breekt het virale DNA af, zodat het niet tot expressie komt en het virus zich niet kan vermenigvuldigen. Protospacer en PAM zijn beiden essentieel voor de herkenning van het virus. 'Toen we laboratoriumvirussen aanboden die door een puntmutatie geen PAM bezaten, kwam de afweer niet op gang', aldus Van der Oost.

De bacterie actualiseert zijn immuunsysteem voortdurend. Zodra zich een nieuwe virusvariant aan-

dient, maakt het CRISPR/Cas-complex hiervan een genetische afdruk in de vorm van RNA. Deze spacer wordt aan het eiwitcomplex toegevoegd en komt in actie bij nieuwe aanvallen van het virus. Het nageslacht profiteert hiervan ook, want het hele CRISPR/Cas-complex erf over naar de volgende generatie.

## BESCHERMING YOGHURTCULTURES

De opheldering van het bacterieel immuunsysteem CRISPR/Cas is niet alleen van belang voor het fundamentele onderzoek, maar ook voor de praktijk, aldus Van der Oost. 'Fabrikanten kunnen hun bacteriën met onze kennis extra weerbaar maken.' In 2008 heeft zijn onderzoeksgroep een CRISPR/Cas-complex in een bacterie ge-

bracht die niet over een dergelijk afweersysteem beschikte. De bacterie werd daarmee tien miljoen keer resistenter tegen een bepaald soort virus. De zuivelindustrie maakt reeds gebruik van deze kennis. Die beschermt haar yoghurtcultures al tegen nieuwe virussen door hun CRISPR/Cas-complex via natuurlijke recombinatie uit te breiden. 'Ik ben ervan overtuigd dat meer fabrikanten iets zullen hebben aan onze ontdekking', zegt de microbioloog.

Zijn publicatie in *PNAS* is de derde in de rij over het CRISPR/Cas complex en voorlopig nog niet de laatste. Binnenkort verschijnt waarschijnlijk een publicatie in *Nature*. 'Over de inhoud mag ik helaas nog niets vertellen.' **© Astrid Smid**



The full story?  
resource.wur.nl/en

## BREAKTHROUGH ON BACTERIA

Bacteria defend themselves against viruses, just as plants and animals do. Researchers at the Wageningen Laboratory for Microbiology have made great strides towards understanding how they do this. The knowledge could be of use to the dairy industry for its

probiotic products. The group has published several articles in *PNAS* and one is expected in *Nature* soon. No sneak previews of the content though.

## BUTTERFLIES THREATENED

Butterflies may love the sun but they can have too much of a good

thing. Global warming is not likely to halt the decline of many species, according to calculations by entomologist Michiel Wallis de Vries. He correlated butterfly populations with weather patterns over several years and then related his data to climate projections for the