



Wat hebben boterhammen, een stuk watermeloen en kaas met elkaar te maken? Het zijn alledrie etenswaren die snel bederven. Dit in tegenstelling tot lollies, drop en jam. Hoe dat kan legt microbioloog Stanley Brul van de Universiteit van Amsterdam uit tijdens de Wakker Worden Kinderlezing in Nemo.

De wetenschapper begint de lezing met een aantal plaatjes van groen brood en schimmels op appels. 'Eten bederft als het lang staat,' zegt hij. 'Dat komt door microben.' Microben zijn schimmels, gisten, sporen en bacteriën.

### **Overlevingscapsule**

Bacteriën zijn heel kleine beestjes die zich snel vermenigvuldigen. Brul laat een filmpje zien van staafjes die bewegen. Elk staafje is een bacterie, van 1 miljoenste meter lang. De staafjes delen snel: één wordt twee, worden vier, worden acht... De bacteriën komen uit kleine stipjes om ons heen. Het zijn sporen, de overlevingscapsules van bacteriën. Sporen kunnen snel uitgroeien tot bacteriën, afhankelijk van waar ze op of in liggen.

### **Eetbare schimmel**

Schimmel is een ander soort microbe. Er zijn veel verschillende schimmels: sommige zijn groen, andere zijn wit en weer andere schimmels zijn rood. 'Schimmels hebben lange draden en balletjes. Als je alleen bolletjes hebt, heb je te maken met gist.' Gisten zijn wat groter dan bacteriën. Brul doet meteen een proefje. Hij doet een beetje gist en wat suiker in een fles met warm water en sluit de fles af met een ballon. 'Nu moeten we wachten, we kijken later nog even.'

Brul zoomt in en bekijkt schimmelgroei van dichtbij. Op de draden van de schimmel groeien kleine balletjes. 'Dat zijn de zaadjes van de schimmel; zo kan schimmel verder leven.' De kinderen bekijken een stukje schimmelkaas met een microscoop. In de kaas zien ze groene en bruine draden. Brul: 'Schimmel kan dus eten bederven, maar het kan ook goed zijn.'

### **Dino-scheet**

Waar komen de microben eigenlijk vandaan? 'Voor de eerste micro-organismen moeten we wel vier miljard jaar terug in de tijd. Microben zijn de voorvaders van alle leven op aarde,' zegt de wetenschapper. In dinosaurussen zaten al bacteriën, die de dieren hielpen om voedsel af te breken. Veel dinosauriërs aten planten. De bacteriën in hun darmen zetten het voedsel onder meer om in gas. 'Scheten!' roept een jongen. Dat heeft hij goed: de bacteriën maakten het brandbare methaangas in de tijd van de dinosaurussen, net als bij de koeien nu.

Microben. Op de wc-bril, op het knopje van de lift, in je tandenborstel en op een bankbiljet. Brul doet een test: weten de kinderen waar de meeste bacteriën op zitten? Op een mobieltje of op een vieze vaatdoek? De kinderen kiezen voor het vaatdoekje en dat klopt. Nog een vraag: zitten er meer bacteriën op een afstandsbediening of op een kind in bad? Massaal gaan de briefjes de lucht in voor de afstandsbediening. Nu hebben de kinderen het fout. 'Op een kind in bad zitten miljarden bacteriën. Microben zijn overal om ons heen, maar mensen hebben de meeste. We hebben namelijk meer bacteriën dan dat we cellen hebben.' De meeste bacteriën zitten van binnen, in je darmen. Deze goede bacteriën helpen bij het afbreken van eten en voorkomen dat je ziek wordt.

### **Lastige bacteriën**



Er zijn ook slechte bacteriën, die je bijvoorbeeld moet wegpoetsen met tandpasta. 'In je mond leven 700 bacteriesoorten. Sommige soorten dienen als een soort anker voor tandplak, waardoor je ontstekingen en gaatjes kunt krijgen.' Ook kunnen mensen last krijgen van de gist candida. Brul laat een filmpje zien, waarin de gistaandoening wordt opgegeten. 'De afweercellen in ons immuunsysteem breken het af. Gelukkig.' Soms kun je echt ziek worden van microben in voeding, zoals de salmonella-bacterie. 'Dan krijg je diarree en moet je overgeven.'

Bacteriën zijn dus lastig, maar ze zijn volgens Brul ook nodig om voeding te maken. Tijd voor weer een quiz. Zo leren de kinderen dat er geen bacteriën zitten in lolly's, citroenen en bloemkool, maar dat bacteriën wel nodig zijn om salami te kunnen maken, net als kaas en brood. 'Ook bier, zuurkool en yoghurt wordt gemaakt met microben. Producten die met bacteriën worden bereid, noemen we gefermenteerde producten.'

### **Houdbaar maken**

Een van de belangrijkste dingen die mensen met fermentatie kunnen doen, is het houdbaar maken van producten. Fermenteren is afgeleid van een woord uit de Romeinse tijd: fermentare, wat oprijzen en schuimen betekent. 'Maar zelfs daarvoor werd fermentatie al toegepast,' weet Brul. En in de Middeleeuwen was het veiliger om bier te drinken in plaats van water.

Tegenwoordig zijn er veel gefermenteerde producten voor gezonde darmen. 'De melkzuurbacterie in yoghurt doet veel goeds,' lacht Brul. 'Het zorgt voor suikers, smaakstoffen en vitamines. Maar de melkzuurbacterie maakt het vooral zuur: zo helpt het ongewenste bacteriegroei tegen te gaan. Daardoor kun je yoghurt ook langer bewaren dan melk.'

## **Ballon**

Brul kijkt even naar de fles met gist erin. Het spul in de fles is gaan bubbelen en kruipt omhoog. En de ballon? Die blaast op. 'Doordat het gist de suiker omzet in gas,' lacht Brul.

Bacteriën worden dus aan producten toegevoegd om voedsel te veranderen, om het veilig en houdbaar te maken. Hoe zit het dan met houdbare melk? Verse melk bederft binnen een paar dagen. Houdbare melk blijft maanden goed, zelfs buiten de koelkast. 'Dat komt doordat deze melk met hitte is behandeld. De sporen zijn kapot gemaakt. Dat noemen we gesteriliseerde melk. Gepasteuriseerde melk, dat is de verse melk, is ook verhit, maar niet zo heet als de houdbare melk. Tussen verse en houdbare melk zit verschil: de smaak is anders en de houdbare melk bevat minder voedingswaarde. Het is dus wel veilig en houdbaar, maar het is niet meer zo lekker.'

## **Nooit alleen**

Bacteriën kun je ook doden door heel veel suiker of zout bij het product te doen. Zoals zoute haring, chips, snoep en jam. 'Suiker en zout trekken water uit de bacterie, je droogt de bacterie uit.' Het nadeel hiervan is dat je goed moet opletten: teveel zout is gevaarlijk voor de gezondheid en van teveel suiker gaan je tanden kapot.

Brul: 'Maak een balans. Microben moet je zien als vriend: gisten, schimmels en bacteriën zijn belangrijk. Je bent nooit alleen.'