

KAAS ZONDER KOE

Laurens Antuma (Food Process Engineering) promoveerde eind maart op kunstmatige micelvorming van caseïne-eiwitten uit precisiefermentatie. Die micellen zijn nodig om kaas te kunnen maken. Toch? Tekst Dominique Vrouwenvelder • Foto Shutterstock

‘Via precisiefermentatie (een proces waarbij micro-organismen genetisch gemodificeerd worden zodat ze bijvoorbeeld melkeiwit aanmaken, red.) kunnen we caseïne maken, het belangrijkste eiwit voor de productie van kaas. Maar dat proces levert losse eiwitten op, terwijl kaasproducenten – in de harde kazen zoals wij ze nu kennen – die eiwitten gebruiken in de vorm van micellen, eiwitbolletjes’, legt Antuma uit. Hij bestudeerde manieren om micellen te maken van die losse diervrije eiwitten, zodat producenten uiteindelijk diervrije zuivelproducten kunnen maken. Antuma vergelijkt de micellen met harige tennisballen. ‘In koemelk zitten vier belangrijke varianten van het caseïne-eiwit, die allemaal net een beetje verschillend zijn, maar die we allemaal kunnen namaken via precisiefermentatie. Drie eiwitvarianten reageren met kristalletjes van calciumfosfaat en vormen zo de interne structuur van het bolletje. De vierde variant gaat juist aan de buitenkant



van dat bolletje zitten en sluit het geheel af, waardoor er een stabiele, ‘harige’ bal wordt gevormd; de micel.’ In het proces van kaasmaken knipt een enzym de haren van de micellen af, waarna de balletjes samenklonteren. ‘De klonterige massa die dan ontstaat, is wrongel, een halfproduct van kaas.’

Schaalbaar

‘In principe kun je die caseïne-varianten samen met calcium- en fosfaationen gewoon bij elkaar gooien in water om micellen te krijgen’, aldus Antuma. ‘Maar dan heb je geen controle over het proces.’ Hij pakte het daarom wetenschappelijk aan. ‘We begonnen met water en voegden daar verschillende verhoudingen van die vier caseïne-eiwitvarianten en verschillende hoeveelheden calciumfosfaat aan toe om zo de micellen in koemelk te reconstrueren. Dat werkt prima op kleine schaal in het lab, maar om dit te kunnen doen op grote schaal in de levensmiddelenindustrie zijn efficiëntere processen nodig.’

Daartoe maakte Antuma een schaalbare proefopstelling met membranen. ‘Als je kleine hoeveelheden van calcium- en fosfaationen en de caseïnemoleculen toevoegt aan water vindt er nog geen kristallisatie van calciumfosfaat plaats en worden er nog geen micellen gevormd. Door langzaam water te onttrekken uit die oplossing, neemt de concentratie toe en vormen er op den duur wel micellen. Op deze manier vormen heel fijne kristalletjes en kan je op een gecontroleerde wijze betere micellen maken. Een nog groter voordeel is dat het een veel sneller en continu proces is.’ Het feitelijke kaasmaken laat de promovendus verder aan anderen over. ‘Mijn thesis biedt nieuwe fundamentele kennis over micellen en geeft tegelijkertijd inzichten en oplossingen voor heel praktische problemen. De echte productie van kaas met diervrije caseïnemicellen is nu aan commerciële bedrijven.’

Advertentie