

# Net zo romig met minder vet

**Avebe en DSM lanceren een nieuw zetmeelproduct, Etenia, dat kan dienen als vetvervanger in zuivelproducten en gebak. Etenia ontstond door een serie verrassende vindingen binnen een breed samenwerkingsverband.**

*Door Els van den Brink, gepubliceerd in december 2007 in BIOCHEM*

Aan het begin van het nieuwe jaar zullen veel consumenten weer even moeten Sonja Bakkeren of op een andere manier lijnen vanwege alle pepernoten, kerstdiners en oliebollen van de afgelopen decemberperiode. Als het aan Avebe Food en DSM Food Specialties ligt, is dat in de toekomst minder noodzakelijk. Hun nieuwe product Etenia™ moet het namelijk mogelijk maken om bijvoorbeeld ijs, slagroom of gebak te eten dat een stuk minder vet is, zonder dat je daar ook maar iets van proeft. Etenia is namelijk gewoon gemaakt van aardappelzetmeel, dat door een behandeling met het enzym amyloamylase zo is gemodificeerd, dat het vet of gelatine kan vervangen.

Aan de lancering van Etenia in oktober 2007 is heel wat vooraf gegaan. Het kostte al met al een jaar of tien om zo ver te komen. Eigenschappen van zetmeelproducten bleken moeilijk voorspelbaar en de productie van de benodigde enzymen was behoorlijk ingewikkeld. De samenwerking van Avebe, DSM, Nizo en TNO was echter succesvol genoeg om die problemen op te lossen. Vandaar dat het ook een vervolg heeft gekregen in een strategische samenwerking tussen DSM en Avebe.

## **Toevalligheden**

“Onze ontdekking van Etenia ontstond door een aantal in elkaar grijpende toevalligheden”, vertelt Doede Binnema, projectleider bij TNO in Groningen. Hij stond aan de wieg van de ontwikkeling van dit nieuwe zetmeelproduct. In opdracht van de Nederlandse zetmeelindustrie deed Binnema met zijn collega's onderzoek naar nieuwe zetmeelmodificaties. Binnema: “We zochten nieuwe enzymen die zetmeel zouden kunnen veranderen zonder het af te breken. Wat er precies zou gebeuren, wisten we niet. Het feit dat het andere eigenschappen zou krijgen, was intrinsiek al interessant genoeg.”

In aardappels en andere natuurlijke zetmeelbronnen komt zetmeel voor in de vorm van zetmeelkorrels. Hierin liggen de ketens van glucose-eenheden, het lineaire amylose en het vertakte amylopectine, sterk geordend naast elkaar. Zetmeelkorrels lossen alleen op als ze verwarmd worden tot zestig à tachtig graden Celcius. Afkoeling van dit opgeloste zetmeel resulteert in een gel, die nog slechter oplosbaar is dan de oorspronkelijke zetmeelkorrels. Enzymatische modificatie van zetmeel is daarom alleen mogelijk bij een hoge temperatuur, als de zetmeel in oplossing is. Daarvoor zijn dan wel enzymen nodig die tegen zulke hoge temperaturen bestand zijn. Enzymen uit thermofiele bacteriën zijn hiervoor een logische optie. Het gaat dan bijvoorbeeld om de bacterie *Thermus thermophilus*, die het beste groeit bij een temperatuur van 65 graden Celcius en ooit gevonden werd in een Japanse hete bron. De TNO-onderzoekers ontdekten verschillende hittebestendige enzymen die zetmeel konden modificeren, waaronder het enzym amyloamylase.

## **Gel**

Een aanpassing van een standaardprotocol bleek het cruciale experiment voor de ontwikkeling van Etenia. Binnema: “Wij werkten altijd met oplossingen van één procent zetmeel om gelvorming te voorkomen, maar een collega besloot om een test te doen met vijf procent zetmeel. Zo ontdekte hij dat de zetmeel na de enzymatische behandeling een gel vormde die je weer kon smelten, net zoals gelatine.”

Wat was er nu eigenlijk gebeurd? Piet Buwalda, R&D manager Food bij Avebe legt uit: “Het enzym amyloamylase kan stukjes van het lineaire amylose afknippen, en die vastplakken aan de zijketens van amylopectine. Hierdoor ontstaat amylopectine met extra lange zijketens. In natuurlijk zetmeel komt zulk amylopectine ook al wel voor, maar dan in mindere mate. Het resulterende product, Etenia, bevat alleen bindingen die van nature al in zetmeel voorkomen. Vandaar dat Etenia op voedingsproducten niet speciaal vermeld hoeft te worden als gemodificeerd zetmeel of E-nummer.”

## Romig

“We hadden nu op researchniveau wel een nieuw product ontdekt, maar de toepassingsmogelijkheden waren niet direct duidelijk”, vertelt Binnema verder. “Dat het uniek was, zag iedereen wel. Maar het moest natuurlijk wel ergens toepasbaar zijn en geld opleveren.” Het was Buwalda, die iedereen deed beseffen dat het sterke punt van het nieuwe product niet alleen de reversibele gelvorming was, vergelijkbaar met gelatine, maar ook het feit dat er minder zetmeel nodig was voor een vergelijkbare gelsterkte, waardoor het laag-calorische producten kon opleveren. Het meest belangrijke sterke punt was voor alle betrokkenen echter een volkomen verrassing: yoghurt met Etenia bleek romig te smaken. Binnema: “Dat was echt volledig onvoorspelbaar. Wij dachten dat zoiets niet mogelijk was en hebben daarover staan discussiëren, totdat iedereen het zelf had geproefd.”

Avebe gaf zuivelinstituut Nizo de opdracht om dat verder uit te zoeken. Buwalda: “Textuur en smaak zijn heel sterk met elkaar verbonden. Veel van wat je proeft als vet, is eigenlijk een kwestie van textuur. Dat heeft er vooral mee te maken hoe het rolt over de tong en hoe het smelt. In normale yoghurt wordt die textuur bepaald door eiwitten die een soort netwerk gevormd hebben, waarin vetdeeltjes zijn ingesloten. Als er Etenia aanwezig is in plaats van vet, wordt dat op dezelfde manier ingesloten in de eiwitvlokken. Bij andere vetvervangers is dat meestal niet het geval, waardoor de textuur, en dus de smaak, van yoghurt niet hetzelfde is als normaal.”

## Generiek proces

Avebe stond nu voor de uitdaging om het enzym amyloamylase op industriële schaal te produceren. Daarvoor kwam DSM Food Specialties logischerwijs in beeld. Buwalda: “Dit enzym was een hele speciale, waar de hele trukendoos van DSM voor open moest. Dat hebben ze fantastisch gedaan.” De productie werd gecompliceerd door het feit dat amyloamylase een intracellulair enzym is, wat betekent dat het door de bacterie niet wordt uitgescheiden in de omringende kweekvloeistof en daardoor maar in beperkte hoeveelheden kan worden gemaakt. Voor zulke enzymen waren eigenlijk nog geen productiesystemen beschikbaar. Luc van der Heyden, global business development manager bij DSM Food Specialties, legt uit: “We hebben het enzym laten produceren door een natuurlijke bacillus bacteriestam, die wel vaker gebruikt wordt voor de productie van grondstoffen voor voedingsmiddelen. En we hebben een nieuwe technologie ontwikkeld om het enzym uit de bacterie te kunnen opwerken, door de celwanden open te breken en die later door filtratie van het enzym te scheiden. Het mooie is dat het een vrij generiek proces is, wat we ook voor andere intracellulaire eiwitten kunnen toepassen.” De natuurlijke vorm van amyloamylase bleek voldoende effectief, zodat genetische modificatie niet nodig was. TNO heeft overigens al wel effectievere gemodificeerde varianten op de plank liggen.

## Reactietijd

Na de productie van het enzym kon daadwerkelijk begonnen worden met de productie van Etenia. Aardappelzetmeel bleek hiervoor de ideale verhouding van amylose en amylopectine te bevatten. De productie verloopt vrij overzichtelijk, vertelt Buwalda: “Eerst wordt het zetmeel verwarmd, vervolgens komt het enzym erbij en verloopt de reactie. Daarna wordt het enzym geïnactiveerd door verhitting en wordt het product gedroogd.” Zo simpel als dat klinkt, bleek het in werkelijkheid niet te zijn. In tegenstelling tot de meeste enzymatische processen, is de reactietijd vrij lang en de viscositeit van de oplossing hoog. Bovendien is het lastig om de reactie goed te volgen. Buwalda: “De zetmeelmoleculen zijn zo groot en complex, dat we niet zomaar de moleculaire samenstelling van het reactiemengsel kunnen bepalen. In plaats daarvan moeten we sturen op eigenschappen.”

## Testpanels

Etenia leek in eerste instantie een vervanger van gelatine, maar wordt uiteindelijk gepresenteerd als vetvervanger. In feite is Etenia het allebei, maar toch vooral het laatste. Buwalda legt uit: “In magere yoghurtproducten is gelatine vaak al een vetvervanger. Dat werkt redelijk bij standyoghurt, maar niet bij roeryoghurt. Etenia kan in beide soorten yoghurt fungeren als vetvervanger en geeft bovendien een betere smaak.”

Een aantal jaar geleden was gelatine-vervanging een hot item, vanwege de problemen met BSE. Tegenwoordig speelt dat nauwelijks meer. Buwalda: “Het enige probleem met gelatine is dat het moeilijk is om het koosjer of halal

te krijgen. Wat dat betreft is het interessant om te kijken of we in meer producten gelatine kunnen vervangen door Etenia.”

Zuivelproducten zoals yoghurt zijn de eerste belangrijkste markt voor Etenia. Van der Heyden: “Er zijn al wel magere yoghurtproducten, maar die hebben een heel andere textuur dan volle yoghurt. Met Etenia is dat anders. Professionele testpanels konden bevestigen dat Etenia-yoghurt echt hetzelfde mondgevoel gaf als volle yoghurt.” Andere mogelijke zuiveltoepassingen zijn bijvoorbeeld slagroom, margarine en ijs. “We zijn daarmee aan de slag, maar elk type product moet weer opnieuw uitgezocht worden”, vertelt Van der Heyden. Ook bakkers kunnen profiteren van Etenia. DSM bracht voor hen een speciale toolkit op de markt, met daarin onder andere Etenia. Van der Heyden: “Bakkers kunnen met deze toolkit cake maken met dezelfde structuur, maar met dertig procent minder vet, twintig procent minder eieren en tien procent minder ingrediëntkosten.” Omdat vet (roomboter) nogal een dure grondstof is, zijn bakkers met Etenia verrassend genoeg niet duurder uit.

### **Partnerschap**

De samenwerking voor Etenia beviel DSM en Avebe zo goed, dat ze besloten om dit voort te zetten in een strategisch samenwerkingsverband. Van der Heyden legt uit: “Dit is een formeel partnerschap waarin we de kosten en de baten met elkaar delen. Dat maakt het mogelijk om verder te investeren en uit te breiden.” DSM kan gebruik maken van de kennis over zetmeel binnen Avebe en heeft hiermee toegang tot zetmeelproducten, terwijl Avebe omgekeerd gebruik kan maken van DSM’s ervaring met enzymen. Bovendien kunnen ze elk hun eigen kanalen gebruiken om de gezamenlijke producten het beste te vermarkten. Avebe richt zich bijvoorbeeld op de markt voor zuiveltoepassingen, terwijl DSM zich richt op de toepassingen voor cake. “Er zijn bovendien een heleboel ideeën bij beide bedrijven voor nieuwe producten”, vertelt Van der Heyden. “We kunnen bijvoorbeeld nog meer textuurproducten ontwikkelen of ons richten op gezondheidsproducten, waar DSM sowieso al mee bezig is. Ons doel is om gezamenlijk beide technologieën uit te breiden.”