

# Vissen naar aardappeleiwitten

**Solanic, dochteronderneming van Avebe, is eind 2007 van start gegaan met de winning van eiwitten uit aardappelvruchtwater. De aardappeleiwitten bezitten allerlei interessante eigenschappen, variërend van een goede oplosbaarheid tot een onderdrukkende werking op het hongergevoel.**

*Door Els van den Brink, gepubliceerd in februari 2008 in BIOCHEM*

Nederlanders zijn niet meer zulke aardappeleters als ze ooit wel zijn geweest. Doordeweeks staat nog maar bij de helft van de Nederlanders aardappels, groente en vlees op tafel, en in het weekend is dat nog minder (onderzoek Nederland tafelt, Q&A Research en Consultancy, 2006). Als het aan Avebe en dochteronderneming Solanic ligt, blijft de aardappel echter het menu domineren, zij het deels in een minder herkenbare vorm. Avebe produceert daarvoor natuurlijk aardappelzetmeel, dat terug te vinden is in allerlei producten. Dochteronderneming Solanic heeft sinds kort aardappeleiwitten toegevoegd aan het assortiment. Dankzij hun goede functionele eigenschappen zijn deze toepasbaar in allerlei voedingsmiddelen zoals ijsjes, desserts en worsten, en in specialiteiten zoals hypoallergene voeding en slankproducten. Solanic heeft zelfs farmaceutische toepassingen in het vizier. Het bedrijf ging eind 2007 van start met een beperkte productiecapaciteit, maar de pijplijn zit met 150 trajecten zo vol, dat Solanic al in 2008 verwacht winst te gaan maken.

## **Energiebesparing**

Op 5 december 2007 opende minister Verburg de eerste Solanic Fabriek in Gasselternijveen. In deze fabriek isoleert het bedrijf eiwitten uit aardappelvruchtwater dat vrijkomt bij de winning van aardappelzetmeel. Solanic is er in geslaagd om een continue proces te ontwerpen waarmee eiwitten kunnen worden geïsoleerd in een redelijk zuivere vorm, terwijl hun functionaliteit behouden blijft. "We gaan geleidelijk van start met een pilot van 1000 ton per jaar", vertelt Marco Giuseppin, Director R&D van Solanic. "Daarmee verwerken we tien procent van al het aardappelvruchtwater. Door technische trucs kunnen we dat nog opvoeren. Binnen drie tot vijf jaar willen we de hele locatie omzetten."

Uiteindelijk kan Avebe zo een productiecapaciteit bereiken van dertigduizend ton per jaar. Deze fabriek levert niet alleen een uitbreiding op van het assortiment hoogwaardige aardappelproducten van Avebe en Solanic, maar betekent tegelijkertijd ook een energiebesparing van ongeveer dertig procent. Tot nu toe werd het aardappelvruchtwater namelijk opgekookt en ingedampt, om te dienen als veevoer. Dat kostte veel meer energie dan Solanic's nieuwe proces.

## **Gecombineerde adsorptie**

In de nieuwe fabriek van Solanic wordt het aardappelvruchtwater zo snel mogelijk na het raspen van de aardappels afgevoerd, waarna in een proces binnen een uur de eiwitten uit de vloeistof worden geïsoleerd. De vloeistof ondergaat eerst een voorbehandeling, gevolgd door een adsorptieproces. De adsorptie verloopt volgens het *expanded bed adsorption* principe, wat betekent dat de deeltjes waaraan de eiwitten kunnen adsorberen, een geëxpandeerde kolom vormen, zodat eventuele verontreinigingen kunnen passeren zonder de kolom te verstopen.

Solanic stond voor de uitdaging om het adsorptieproces enerzijds zo áspecifiek te maken, dat de meerderheid van de zevenhonderd tot veertienhonderd aanwezige aardappel-eiwitten zouden adsorberen, maar anderzijds moest het proces wel zeer specifieke fracties opleveren. Dat was mogelijk dankzij de *mixed-mode* liganden die het Deense bedrijf Upfront ontwikkelde voor Solanic. Aan deze liganden binden eiwitten dankzij een gecombineerd effect van hydrofobe en ionogene interacties afhankelijk van de pH. Giuseppin: “Dit is een ligand-type dat nog weinig aanhang heeft, omdat het design ervan moeilijk is. Als we andere eiwitten zouden moeten isoleren, weet ik ook niet of we dit type liganden weer zouden kunnen gebruiken. Maar nu werkt het goed uit.” Na de elutie van verschillende eiwitfracties volgt ten slotte nog een concentratiestap en een aantal conditioneringsstappen, waarmee bepaalde eiwitten worden gestabiliseerd of juist geïnactiveerd, om zo een bepaalde functionaliteit te bereiken.

Op de *mixed-mode* liganden na, heeft Solanic het proces helemaal zelf ontwikkeld, in samenwerking met verschillende Nederlandse bedrijven. Giuseppin: “We hebben technologie ontwikkeld om het proces zo snel mogelijk uit te voeren op grote schaal, namelijk met een snelheid van twintig kubieke meter per uur in de eerste fabriek. En we hebben het proces robuust gemaakt, wat ook wel nodig is bij zo’n snelheid. Natuurlijk is dit een eerste fabriek en loopt misschien nog niet alles helemaal zoals we zouden willen, maar het concept is al een groot succes.”

### **Functionele eigenschappen**

“Het was vooral de uitdaging om een klasse eiwitten te vangen in een fractie die bepaalde eigenschappen gemeen hadden”, vertelt Giuseppin. Solanic richt zich namelijk vooral op de functionele toepassing van eiwitten in voedingsmiddelen. Daarbij gaat het niet zozeer om de bijdrage die ze leveren aan de voedingswaarde van deze producten, maar om de mate waarin ze in staat zijn om bijvoorbeeld een gel, emulsie of een schuim te vormen. Ook de stabiliteit en oplosbaarheid zijn belangrijke eigenschappen.

Het proces van Solanic levert in principe twee verschillende fracties op, die ook gecombineerd geleverd kunnen worden: een eerste fractie met hoog moleculaire eiwitten en een tweede fractie met laag moleculaire eiwitten. “De hoog moleculaire fractie heeft een heel vreemde combinatie van eigenschappen”, vertelt Giuseppin. De eiwitten zijn bijvoorbeeld lipofiel (binden aan vet), waardoor ze goed emulsies en schuim kunnen vormen en al bij relatief lage temperatuur (55 tot 60°C) een gel kunnen vormen. Giuseppin legt uit: “Dat betekent dat je structuren kunt vormen in voedingsmiddelen voordat ze worden gepasteuriseerd.”

Het meest voorkomende eiwit in deze fractie is patatine. Daarvan was reeds langer bekend dat het interessante eigenschappen heeft, maar het was erg moeilijk om met dit eiwit te werken. Giuseppin: “De doorbraak was dat wij fracties konden maken van één tot vijf kilogram per dag, waardoor we allerlei applicaties konden testen. Opvallend genoeg bleek onze hoog moleculaire fractie, die wordt gedomineerd door patatine, iets andere eigenschappen te hebben dan zuiver patatine, dankzij de andere componenten die in deze fractie aanwezig zijn.”

### **Hongerstillend gevoel**

De eiwitten in de laag moleculaire fractie hebben weer heel andere eigenschappen. Deze zijn zo stabiel, dat ze zelfs na het bereiken van hoge temperaturen, door pasteuriseren of steriliseren, nog steeds oplosbaar zijn. Bovendien vormen deze eiwitten alleen een gel bij hoge temperatuur als de zoutsterkte boven een bepaald niveau uitkomt. Dat kan interessant zijn voor zure producten, zoals koolzuurhoudende dranken.

De laag moleculaire fractie bevat veel proteaseremmers. Giuseppin: “Mensen denken soms dat die slecht voor je zijn, omdat ze de eiwitafbrekende enzymen in de darmen zouden blokkeren. De meeste proteaseremmers van de aardappel zijn echter tamelijk instabiel bij hogere temperatuur, waardoor ze in gekookte aardappels hun werkzaamheid helemaal kwijt zijn. Wij zeggen daarom tegen klanten dat hun product na pasteuriseren net zo veilig is als gekookte aardappels.” Een deel van de proteaseremmers zijn wel stabiel bij hogere temperatuur. Deze proteaseremmers zijn nog wel aanwezig in gekookte aardappels, en zijn de oorzaak van het grote hongerstillende gevoel dat aardappels geven. De proteaseremmers doen dat door bepaalde receptoren in de darmen te beïnvloeden, waardoor de afgifte van het eetlustregulerend hormoon CCK wordt verhoogd en de afbraak van dit hormoon wordt verlaagd. Dat biedt interessante toepassingsmogelijkheden voor allerlei afslankproducten. Giuseppin: “Daar is al veel onderzoek naar gedaan, alleen is er commercieel nog weinig mee gedaan, omdat de eiwitten niet op grote schaal beschikbaar waren.”

### **Vervangen**

De eigenschappen van deze aardappeleiwitten pakken zo gunstig uit, dat ze in principe allerlei dierlijke eiwitten zouden kunnen vervangen. Giuseppin: “Het gaat dan niet om vleesvervanging. Dan moet je eiwitten gaan verkopen als vulmiddel, en dat is een prijscategorie waar we niet op in kunnen spelen.” Solanic richt zich vooral op functionele toepassingen van eiwitten, zoals de vorming van een gel of een schuim. Tot nu toe werden hiervoor vooral dierlijke eiwitten gebruikt en geen plantaardige. Giuseppin legt uit: “Veel toegepaste plantaardige eiwitten zijn afkomstig uit zaden, zoals soja, tarwe en erwten, waardoor ze slecht oplosbaar zijn. Bovendien is de smaak slecht door het vet en de geur- en smaakstoffen die erbij zitten. Onze aardappeleiwitten hebben een neutrale smaak en zijn wel goed oplosbaar. Op sommige eigenschappen scoren ze zelfs beter dan dierlijke eiwitten.”

In totaal brengt Solanic nu acht producten op de markt, op basis van de eerdergenoemde eiwitfracties. Elk product is ontwikkeld voor een specifieke toepassing. Zo is er een speciaal product voor schuimvorming, waarmee eieren kunnen worden vervangen, een product voor paté, dat het melkeiwit caseinaat kan vervangen, een product voor eiwithoudende sportdranken, een product voor vegetarisch ijs en slagroom en een product dat het hongergevoel onderdrukt. “De effectiviteit van de aardappeleiwitten is veel hoger dan die van traditionele eiwitten, waardoor je kunt volstaan met een lagere dosering”, vertelt Giuseppin. “Vaak heb je maar de helft of een kwart nodig van de normale dosering, terwijl het een betere structuur oplevert.”

### **Vissen**

Ten slotte ziet Solanic ook farmaceutische toepassingsmogelijkheden voor de aardappeleiwitten. Het gaat dan vooral om de proteaseremmers, die bijvoorbeeld kunnen worden gebruikt als ontstekingsremmers op de huid. Solanic ontwikkelt dat samen met Skin-Tec, een bedrijf dat gelieerd is aan het Erasmus MC. Giuseppin: “Er zitten heel veel enzymactiviteiten tussen die therapeutische waarde hebben. Het is gewoon een kwestie van vissen. Als er een eiwit tussen zit met een bepaalde functionaliteit, dan kun je die met een aangepaste techniek wel isoleren. Natuurlijk is de concentratie laag, maar we hebben zo veel volume, dat het toch interessant is. Groot voordeel is dat het gaat om eiwitten die niet genetisch gemodificeerd zijn. Je ziet vaak dat mensen direct gaan kloneren, als ze iets interessants vinden. Maar uiteindelijk kun je hiermee sneller naar de markt.”