



‘We moeten droogprocessen efficiënter maken. En alleen drogen als het écht niet anders kan’

MAARTEN SCHUTYSER: ‘DROGEN IS DE MEEST ENERGIE- VERSPILENDE OPERATIE IN DE LEVENSMIDDELENINDUSTRIE’

Prof. dr. ir. Maarten Schutyser werd per 1 januari 2024 benoemd tot persoonlijk hoogleraar Drying and Dense Food Processing bij de leerstoelgroep Levensmiddelenproceskunde aan Wageningen University & Research. Zijn onderzoeksgroep bestudeert hoe voedingsingrediënten zich gedragen tijdens drogen en scheidingen. Zijn ambitie: de voedselketen duurzamer te maken. Wat kunnen we de komende jaren verwachten van zijn onderzoeksteam?

Maarten Schutyser studeerde bioprocetechnologie aan de universiteit van Wageningen en behaalde daar ook zijn doctoraat in ‘Mixed Solid-State Fermentation’ (beide cum laude). Na zijn promotie startte hij een carrière in Research & Development bij Akzo Nobel Chemicals en NIZO food research. In 2008 keerde hij terug naar de academische wereld: naar het Laboratorium voor Levensmiddelenproceskunde aan Wageningen University & Research, om te werken aan de ontwikkeling van nieuwe duurzame technologieën voor voedselverwerking. En nu is hij dus persoonlijk hoogleraar Drying and Dense Food Processing. “Ik ben heel nieuwsgierig van aard, en vind het ontzettend leuk om aan innovatieve technologieën te werken”, vertelt hij. “Deze aanstelling kwam op mijn pad. Een unieke kans, waartegen ik geen nee kon zeggen!”

Eerst even de basis: wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van het drogen van voedsel?
“Door voedsel te drogen blijft het langer houdbaar. Denk maar aan zongedroogde

tomaten, gedroogde spliterwten, pasta, rijst, kruidenmixen en poeders zoals eiwitpoeder en gedroogde koffie. Door vocht te verwijderen en zo de wateractiviteit te verlagen, bijvoorbeeld met hete lucht of door vriesdrogen, krijgen bacteriën en schimmels minder kans om te groeien. Dit biedt de mogelijkheid om jaarrond voedsel te bewaren en makkelijker te transporteren. Maar er zijn ook nadelen. Drogen is de meest energieverspillende operatie in de levensmiddelenindustrie, en trouwens ook in veel andere industrieën. In de levensmiddelenindustrie wordt 15% van de energie verbruikt in droogprocessen, dat is enorm. Bovendien tasten deze processen vaak de chemische structuur of voedingswaarde van het product aan. Daarom wil onze onderzoeksgroep nieuwe, duurzame manieren ontwikkelen om voedsel op een milde manier te scheiden en te drogen. Enerzijds door droogprocessen efficiënter te maken, anderzijds door te onderzoeken of er mogelijkheden zijn ze te voorkomen, want daarmee kun je nóg meer energie besparen.”

Bij welke droogtechniek ligt jouw focus?

“Allereerst bij traditioneel sproeidrogen. Deze techniek wordt in de levensmiddelenindustrie veel gebruikt, vooral in de zuivelindustrie. Door gerichter producten te maken en te voorkomen dat je afval produceert, vallen hierin grote stappen te maken.”

“Daarnaast kijk ik ook naar alternatieve droogtechnologieën, zoals contactdrogen en elektrisch gedreven drogen. Met wetenschappers van vijf Nederlandse universiteiten werken we daarvoor samen in het ‘ELECTRIFIED project’. We onderzoeken daarin drie technologieën voor droogprocessen; elektrodialyse, elektro-osmose en elektrohydrodynamisch drogen (zie kader ‘Droogtechnieken uitgelicht’ red.). Huidige droogprocessen om bijvoorbeeld papier of melkpoeder te maken, gebruiken lucht of stoom en zijn daardoor energie-intensief. Wij gebruiken de krachten van elektriciteit en elektrische velden om wind te genereren, waarmee je efficiënter kunt ontwateren. Deze >>

techniek staat nu nog in de kinderschoenen en is niet zodanig doorontwikkeld dat hij al geschikt is om op te schalen of toe te passen op levensmiddelen. Maar ik ben ervan overtuigd

Droogtechnieken uitgelicht

Elektrodialyse wordt gebruikt om bijvoorbeeld eiwitten uit de reststroom van de aardappelverwerkingsindustrie te winnen. Er wordt dan gewerkt met elektroresponsieve hydrogels. Deze gels absorberen water, maar als ze onder elektrische spanning staan, laten ze het water los. In combinatie met een speciaal filter (membraan) wordt het fruitwater geconcentreerd. Dit proces is veel milder dan bestaande processen en er is minder kans op beschadigingen van het product.

Voor producten die minder water bevatten - zoals pasta's of papier - kan **elektro-osmose** worden toegepast. In de poriën van een pasta of papier zit niet alleen water, maar ook geladen deeltjes die een geladen laag boven het porie-oppervlak vormen. Als een elektrisch veld wordt aangelegd, ontstaat er een stroming die de deeltjes in beweging brengt. De deeltjes sleuren als het ware het water mee uit het product. Voor water dat niet mechanisch verwijderd kan worden, biedt elektro-osmose een uitkomst voor vermindering van het gebruik van energie.

Nu gebruikt men bijvoorbeeld nog sproeidrogers om poeders te maken. Vloeibaar product, verspreid als druppeltjes in een toren, droogt dan met hete lucht tot een poeder. We willen **elektrohydrodynamisch drogen** gebruiken om het drogen te versnellen. Dit proces gebruikt een luchtstroom van ionen die gegenereerd wordt in een elektrisch veld. Hiermee wordt het proces met veel minder hete lucht en dus minder energiegebruik uitgevoerd."



Pilot plant sproei-droger bij WUR

dat elektrische krachten droogprocessen versnellen met veel minder energieverbruik. We noemen dat, met een nieuw woord "ELEC-ficiency".

Zijn die technieken voor alle grondstoffen geschikt?

"Dat is een interessante vraag. Veel droogtechnieken zijn verbonden aan specifieke applicaties. Sproeidrogen wordt vrij breed toegepast, terwijl drumdrogen bijvoorbeeld meer specifiek geschikt is voor producten waarbij het niet erg is als er iets van karamellisatie optreedt; zoals bij het maken van melkpoeder voor chocolademelk. Bij

elektrische ontwaterings- of droogtechnieken is het nog een beetje de vraag welke applicaties daarvoor het meest geschikt zijn. Dat gaan we uitzoeken."

Waar ligt je focus en ambitie bij het verduurzamen van de technologieën?

"Ik heb daarbij drie speerpunten. De eerste is voedselafval verminderen. Dat kan op verschillende manieren, bijvoorbeeld door afvalstromen te bewerken. Ik heb een mooi project begeleid waarin we asperge-afval, de kontjes van de groente, verwerkten. Die kontjes werden weggegooid, wat natuurlijk zonde is. Voor het verwerken is het belangrijk

dat je het juiste droogproces kiest, in dit geval de sproeidroger, én de juiste voorbehandeling om het sap te concentreren om zo de smaak te behouden. We hebben zo een heel mooi smaakvol aspergepoeder kunnen maken."

"Mijn tweede speerpunt ligt bij de productie van plantaardige ingrediënten. Er is veel aandacht voor het maken van eiwit-isolaten, bijvoorbeeld van erwt, lupine en favabonen. Daarvoor wordt het materiaal eerst opgezuiverd met veel water om daarna weer gedroogd te worden. Dat kost alles bij elkaar zóveel energie, dat de grondstof misschien wel duurzamer is dan het dierlijke equivalent, maar het uiteindelijk verkregen ingrediënt niet. Dan schiet je je doel voorbij. We kijken daarom naar routes waarmee we kunnen voorkomen te moeten drogen: de zogenaamde droog-scheidings- of droog-fractioneringsroutes. Daarbij fractioneer je peulvruchten in eiwitverrijkte plantaardige ingrediënten. De combinatie van malen en droog scheiden geeft een eiwitverrijkt plantaardig ingrediënt dat een mooi alternatief is voor gesproeidroogd

isolaat. Het is een factor 10 meer energie-efficiënt. Ik werk ook graag met zaden. Als je die maalt, krijg je zetmeelgranules en eiwitfragmentjes, die je makkelijker op grootte kunt scheiden om daarmee een eiwitverrijkt concentraat te maken."

"M'n derde speerpunt is het energieverbruik voor droogprocessen écht omlaag te krijgen. Daarvoor gebruiken we het eerder genoemde elektrisch ontwateren, en contact-droogprocessen. Het moet gewoon efficiënter. We kunnen niet heel Nederland volleggen met zonnepanelen en overal windmolens neerzetten. We moeten dus goed nagaan hoeveel energie het kost om bepaalde ingrediënten te maken, en alleen drogen als het écht niet anders kan. We kijken bovendien naar de hele keten; ook die moeten we efficiënter inrichten."

Droogprocessen worden al eeuwenlang toegepast. Toch is er slechts beperkte fundamentele kennis over hoe geconcentreerde en droge materialen zich

gedragen. Hoe kan dat?

"De industrie gebruikt trial-en-errorprocedures om droogprocessen voor ieder product te optimaliseren. Vaak met succes hoor! Maar je weet niet waaróm of waardoor dat zo is, of die manier ook echt de meest optimale is, en of er ook andere efficiëntere mogelijkheden zijn. Juist die andere mogelijkheden hebben we hard nodig om onze productieketen duurzamer te maken. Er is niet eerder 'van binnenuit' bestudeerd wat er nou werkelijk gebeurt in de transitie van nat concentraat naar een poederdeeltje. Hoe gedragen de deeltjes zich precies? Hoe vormt een deeltje zich? Wordt het meer een rozijntje, of een rond, holvormig deeltje? En waarom, waardoor? Dit wil ik bestuderen. We drogen dan één druppeltje onder heel gedefinieerde omstandigheden; in combinatie met bijvoorbeeld reologie-metingen. Daar halen we informatie uit, onder andere over de visco-elastische eigenschappen. De kennis van de materialen op moleculaire en deeltjes-schaal vertalen we vervolgens naar meer rationele richtlijnen, om daarmee droogprocessen duurzaam te herontwerpen en te kunnen opschalen."

In dit onderzoek werk je samen met industriële partners in consortia.

Wat levert dat de branche als geheel op?

"Die samenwerking zorgt ervoor dat de nieuw ontwikkelde technologieën daadwerkelijk in de praktijk worden gebracht. Er zitten veel experts bij bedrijven. Zij weten welke problemen de meeste impact opleveren. De samenwerkingen zijn pre-competitief, er zitten doorgaans dus geen patenten op, en al het werk wordt gepubliceerd."

Zoeken jullie nog bedrijven die willen instappen?

"Zeker! Hoewel ik op dit moment geen projectaanvragen heb lopen, vormen we regelmatig nieuwe consortia. Bedrijven die bij ons aan tafel zitten, geven zinvolle input, kunnen meedenken in het project en krijgen de informatie uit de eerste hand. Dat geeft ze een voorsprong." ■

