

FOCUS OP
VERPAKKEN

De visie van
droogprofessor
Maarten Schutyser

‘Droogproces kan
veel efficiënter’

Villems Baling
Op naar geïntegreerde
systemen

RVS-goederenlift
Veilig naar grote
hoogte

Tot op het frietje precies
Nieuw weegsysteem
bij Aviko



Professor Maarten Schutyser wil processen efficiënter en energiezuiniger maken

Innovatief drogen: de sleutel tot duurzame voeding

Drogen kost veel, heel veel energie: een grootschalige sproeidroger die per uur 3 ton water verdampt, vraagt net zoveel energie als een vierpersoons huishouden in een heel jaar. Dat móet volgens droogprofessor Maarten Schutyser van Wageningen University anders en kán volgens hem ook anders. Dit is zijn visie op drogen, de sleutel tot een duurzame voedselproducerende industrie.

Maarten Schutyser – professor Food Process Engineering aan Wageningen University & Research – gooit hem er maar gelijk in: “De wereldbevolking groeit snel. Om al die monden te voeden, moet de landbouw vol aan de bak. Tot op heden lukte dat. Zo verdubbelde tussen 2000 en 2021 de mondiale graanproductie. Maar we komen nu wel op een keerpunt. De ongebreidelde uitstoot aan broeikasgassen – waarvan ons voedselsysteem naar schatting een derde voor zijn rekening neemt – zorgt voor klimaatverandering, wat weer resulteert in langdurige droogte, misoogsten en de geleidelijke afname van beschikbare landbouwgrond.”

Flinke uitdagingen

Schutyser laat met zijn visie weinig aan de verbeelding over. Boeren moeten duurzamer gaan werken – minder broeikasgassen uitstoten – maar de voedselverwerkende industrie wacht ook flinke uitdagingen. “We verspillen met ons allen veel te veel voedsel: bijna – schrik niet – een derde gaat de afvalbak in. Terwijl we met bijvoorbeeld slimme droogtechnieken reststromen prima kunnen omzetten in waardevolle producten; tomaten van mindere kwaliteit drogen tot tomatenpoeder bijvoorbeeld. Maar er zijn meer uitdagingen. We moeten als voedselverwerkende industrie voorzien in de groeiende vraag naar plantaardige eiwitten. Plantaardige eiwitten

worden vaak via natte verwerking geïsoleerd, wat veel water en energie kost. Daarmee hebben we gelijk onze derde uitdaging te pakken: minder energie en water verbruiken. Dat kan door alternatieven voor het energieverwendende drogen in te zetten: maar liefst 15 procent van het totale industriële energieverbruik komt voor rekening van droogprocessen. Denk dan aan droge fractionering, waarbij geen water en dus ook geen droging nodig is. Of elektrostatisch scheiden. Met deze technieken kunnen we het energieverbruik tot 95 procent verlagen.”

Efficiënter drogen

Veel droogprocessen draaien volgens Maarten Schutyser op basis van trial-and-error of relatief eenvoudige vuistregels. Reden is dat drogen een zeer complex proces is. “Behalve om het verwijderen van water gaat het ook om de vorming van een micro-gestructureerd product dat de uiteindelijke eigenschappen en kwaliteit van het poeder of gedroogde product bepaalt.”

Om beter en energiezuiniger – en dus efficiënter – te kunnen drogen is het volgens de droog-professor essentieel dat we als branche onze kennis van het droogproces en te drogen grondstoffen vergroten. In Wageningen nemen Schutyser en zijn team van wetenschappers het voortouw daarvoor. “We verdiepen ons bijvoorbeeld in het diffusiemechanisme van watermoleculen en het

Maarten Schutyser: “Een alternatieve interessante, energiezuinige methode voor voorconcentratie die we hebben bestudeerd, is vriesconcentratie. Wanneer een oplossing wordt gekoeld tot onder het vriespunt, bevriest het zuivere water eerst tot ijskristallen. De opgeloste stoffen blijven achter in de resterende vloeistof, waardoor die steeds geconcentreerder wordt.”

fenomeen van glasovergang, de overgang van een onderkoelde vloeistof naar een amorfe vaste stof. Hiermee verzamelen we inzicht in de stabiliteit van poeders. Door middel van reologische analyses (onderzoek naar de schuifweerstand, verdringingsweerstand en viscositeit, red.) proberen we de morfologische ontwikkeling van deeltjes en de poederstructuur in sproeidrogers beter te begrijpen.”

En plukken we daar in de praktijk de vruchten van?

“Jazeker! Ik geef een voorbeeld. De kontjes van asperges gaan de container in. Je kunt ze drogen, maar de intensieve droogcondities bij het traditionele droogproces maken dat het poeder zijn aroma verliest. Om de smaak goed te krijgen moet je vervolgens kunstmatige smaakstoffen toevoegen. Niet interessant dus. Maar... we hebben een methode gevonden waarbij de van nature aanwezige smaken behouden blijven en we een natuurlijk en hoogwaardig aspergepoeder krijgen: voorconcentratie en vervolgens sproeidroging.”

Zeven douchebeurten

Later in dit artikel meer over voorconcentratie. Eerst meer over drogen en eiwittransitie. “De productie van hoogwaardige plantaardige eiwitproducten vraagt veel droogcapaciteit en kost dus veel energie.” Schutyser haalt als voorbeeld hiervoor erwteneiwitisolaat aan, een veelgebruikt plantaardig eiwit-ingrediënt in de moderne voedingsindustrie. Het is 90 procent puur eiwit en goed gedefinieerd qua samenstelling. “Maar voor de natte isolatie is veel water nodig, dat later weer moet worden verwijderd via sproeidroging. Voor de productie van 1 kg isolaat gebruiken we ongeveer 50 kg water. Het drogen van een kilogram kost net zoveel energie als zeven douchebeurten.”

Op zoek naar een alternatief voor het energieverslindende droogproces voor de productie van eiwitrijke ingrediënten uit peulvruchten, startten Schutyser en zijn wetenschappelijke team enkele jaren geleden een onderzoek naar de mogelijkheden van droge fractionering. “Daarbij wordt geen water gebruikt en is er dus ook geen droogstap. Het energieverbruik bedraagt slechts 5 procent van het oorspronkelijke natte proces!”

En de kwaliteit is vergelijkbaar?

“Eiwit uit droge fractionering heeft een lagere zuiverheid dan eiwitisolaten. Dat maakt droge fractionering interessant voor voedingsmiddelen waarbij eiwitzuiverheid minder van belang is. Voordeel van droge fractionering is wel weer dat de oorspronkelijke natuurlijke eigen-

schappen van het eiwit behouden blijven en dat het ingrediënt veel rijker is aan vezels en micronutriënten. Het past dus goed in een gezond dieet.”

En hoe gaat droge fractionering precies in zijn werk?

“Peulvruchten als gele erwten, bonen of linzen worden tot poeder vermalen. Na dat malen is het zetmeel grover van structuur dan de eiwitten en vezels, waardoor je de deeltjes middels luchtclassificatie kunt scheiden. Alleen bij bijvoorbeeld lupine werkt scheiding op basis van grootte niet optimaal, ook omdat deze peulvrucht geen zetmeelgranules bevat. Om toch droog te kunnen scheiden, hebben we een alternatieve scheidingsmethode ontwikkeld: op basis van de elektrostatische laad-eigenschappen van materialen. Daarbij malen we de lupines tot een poeder en transporteren we dit door een buis. In deze buis worden de deeltjes elektrisch geladen door botsingen met elkaar en met de wand. Tijdens deze botsingen krijgen de eiwitdeeltjes een positieve en vezels een negatieve lading. In de scheidingskamer scheiden we die vervolgens. Duidelijk is inmiddels wel dat droge fractionering geen one-size-fits-all oplossing is.”

Vriesconcentratie

Veel grondstoffen die de droger in gaan, bestaan merendeels uit vocht. Voorconcentratie – door thermische verdamping onder verlaagde druk, alsmede door een membraanscheidingsproces – kan de hoeveelheid water voor droging al flink verminderen. Maarten Schutyser: “Een alternatieve interessante en energiezuinige methode voor voorconcentratie die we hebben bestudeerd, is vriesconcentratie. Wanneer een oplossing wordt gekoeld tot onder het vriespunt, bevriest het zuivere water eerst tot ijskristallen. De opgeloste stoffen blijven achter in de resterende vloeistof, waardoor die steeds geconcentreerder wordt. Vervolgens worden de ijskristallen gescheiden en verwijderd, waardoor de oplossing uiteindelijk geconcentreerder wordt. Voordeel van dit proces ten opzichte van thermische verdamping is dat de smaak en voedingsstoffen beter behouden blijven. We ontdekten dat vriesconcentratie vooral een zeer veelbelovende technologie is voor oplossingen met grotere moleculen zoals eiwitten, terwijl voor kleinere verbindingen zoals suikers een andere concentratiemethode de voorkeur zou hebben.”

Keerpunt bereikt

Maarten Schutyser en zijn team werken aan tal van technologieën die de voedselverwerkende industrie duurzamer kunnen maken. “Daarbij werken we nauw



In de ogen van Maarten Schutyser moeten we bij de voedselproductie zoveel mogelijk energie besparen, zonder de kwaliteit van ons voedsel in gevaar te brengen. "Dit is echter geen eenvoudige opgave, aangezien voedsel een complexe samenstelling heeft en verschillende macronutriënten (zoals eiwitten, koolhydraten en vetten) en micronutriënten bevat."

Maarten Schutyser en zijn team werken aan tal van technologieën die de voedselverwerkende industrie duurzamer kunnen maken. "Daarbij werken we nauw samen met bedrijven die onze technieken testen en naar praktijkschaal brengen."



samen met bedrijven die onze technieken testen en naar praktijkschaal brengen. Sommige technieken zijn al praktijkrijp, andere zijn nog volop in onderzoek. Maar zeker is dat processen veranderen. We staan duidelijk op een keerpunt. Drogen zal altijd een belangrijke rol

spelen in voedselverwerking, maar de manier waarop drogen gaat veranderen. We hebben de kennis en technologie om deze verandering mogelijk te maken. Nu is het tijd om als industrie door te pakken.” **BULK**

OVER MAARTEN SCHUTYSER

Professor Maarten Schutyser is een toonaangevend expert op het gebied van Food Process Engineering aan Wageningen University & Research (WUR). Zijn onderzoek richt zich op het optimaliseren van droogprocessen in de voedselindustrie. Schutyser promoveerde op het onderzoek naar de groei van schimmels op vochtige tarwekorrels, vaste-stofferfermentatie. Binnen het onderzoek ontwikkelde hij modellen voor meng-, warmte- en massatransport en groeiprocessen in verschillende gemengde fermentoren met behulp van discrete-elementmodellering (DEM). Na zijn promotieonderzoek werkte Schutyser enkele jaren voor AkzoNobel en NIZO Food Research. Sinds 2008 is hij als universitair docent verbonden aan de WUR.

Naast zijn academische werkzaamheden speelt Schutyser een belangrijke rol in de samenwerking tussen wetenschap en industrie. Hij werkt nauw samen met bedrijven en andere onderzoeksinstituten. Als voorzitter van de Nederlandse Werkgroep Drogen (NWGD) draagt hij bovendien actief bij aan de verdere ontwikkeling en professionalisering van de droogtechnologie in Nederland. Met zijn gecombineerde expertise in wetenschap, techniek en samenwerking met de industrie is Maarten Schutyser een drijvende kracht achter een toekomstbestendig voedselstelsel, dat inspelt op de uitdagingen van een groeiende wereldbevolking en klimaatverandering.