

PASTEURISEREN

Erik te Roller

Koud pasteuriseren met PurePulse

Verse sappen, sauzen en soepen blijven wekenlang goed



Pasteuriseren van vruchtensappen met behoud van smaak, kan dat? Ja, met elektrische pulsen is dat al mogelijk bij 40°C. Er zijn bedrijven die al gebruikmaken van deze techniek met installaties goed voor 2.000 liter sap per uur. Met deze techniek is het ook mogelijk om componenten uit plantencellen veel sneller te extraheren. Wouter de Heij, directeur van Cool Wave Processing, vertelt over de oorsprong en de mogelijkheden van de nieuwe technologie, die het bedrijf onder de naam PurePulse verkoopt.

"Het is al jaren bekend dat je met een elektrische spanning een celwand kunt perforeren waardoor een bacterie doodgaat," zegt Wouter de Heij. Hij is al zestien jaar actief met innovatie in de voedingsmiddelenindustrie. "In laboratoria wordt een elektrische spanning gebruikt bij DNA-analyses om bijvoorbeeld huidcellen open te breken, zodat het DNA vrijkomt. Wij gebruiken gepulseerde elektrische velden om celmembranen kapot te maken en zo micro-organismen te doden. Daarnaast kun je met PurePulse klassieke extractie van componenten uit algen- en plantencellen versnellen." PEF (Pulsed Electric Fields), zo heet de techniek die op kleine schaal al tientallen

jaren wordt toegepast. Een Amerikaans bedrijf probeerde tien jaar geleden als eerste deze techniek in te zetten voor pasteurisatie maar dat mislukte. Probleem was de hoge turbulentie van de stroming van de vloeistof in de behandelkamer waar de elektrische velden hun werk moesten doen. Het gevolg was een grote verblijftijdspreiding, waardoor sommige bacteriën de kamer al weer uitstroonden nog voor ze gedood waren. "Het bedrijf compenseerde dit door de frequentie van de stroom te verhogen naar vele honderden Hertz. Elke puls zorgt echter voor opwarming. Met honderden pulsen per seconde loopt de temperatuur al snel op tot 70°C of meer. Dat is ook de minimumtemperatuur om met warmte te pasteuriseren. Deze eerste generatie PEF bood dus geen toegevoegde waarde," licht De Heij toe.

Laminaire stroming de sleutel

"Zeven jaar geleden kwamen we op het idee om te gaan experimenteren met laminaire stromingen die een parabolisch stromingsprofiel hebben. Daarbij is de verblijftijdspreiding relatief gering. In het midden tussen de wanden van de kamer is de stroomsnelheid ongeveer twee keer zo groot als



De pasteurisatie met elektrische pulsen vindt plaats in de metalen kast links. Alle leidingen rechts dienen om de vruchtensappen op te warmen tot 40 graden Celsius, de temperatuur waarbij de pasteurisatie in de kast plaatsvindt.

gemiddeld. Dus weet je exact hoelang de snelste deeltjes in de kamer verblijven. Hierdoor kunnen we met een frequentie van dertig tot tachtig Hertz volstaan," aldus De Heij. De kamer is geen ronde buis maar iets anders, waarover hij verder niets kwijt wil. De behandelkamer moet groot genoeg zijn om minimaal 1000 liter per uur te kunnen verwerken. Als de behandelkamer te klein is, kan er wel 1000 liter per uur doorheen stromen maar treedt er turbulentie op. Dat werkt niet bij koude pasteurisatie waar 99,9999 procent van alle deeltjes moet zijn behandeld.

Realisatie een hele worsteling

De Heij: "We dachten met de laminaire stroming de oplossing gevonden te hebben. Maar er volgde nog een hele worsteling om het idee gerealiseerd te krijgen. Je hebt namelijk vele duizenden ampères en tienduizenden volts nodig om alle micro-organismen in een grote behandelkamer onder de gewenste spanning te zetten. We kunnen bouwen op een vreselijk goed team en hadden de tijd mee. Zo profiteerden we van de opkomst van MRI-scanners in de ziekenhuizen die scha-

kelaars hebben voor hoge vermogens. Door de opkomst van elektrische auto's kunnen we ook gemakkelijker aan grote en robuuste, andere elektrische onderdelen komen. Dat bood ons de gelegenheid een geschikte hoogspanningsgenerator te ontwikkelen. Zonder de ontwikkelingen aan MRI-scanners en de elektrische auto's was dat niet gelukt."

Korte pulsen

Bij PEF gaat het om korte pulsen van één tot vier microseconde, te vergelijken met de pulsen van het hart. De spanning verloopt dus niet volgens een sinusoïde, zoals bij wisselstroom. Het gaat om een kortstondig elektrisch veld van enkele kilovolts en duizenden ampères. Dit komt neer op een vermogen van enkele megawatts. Maar doordat de pulsen kortstondig zijn, blijft het gemiddelde vermogen per installatie beperkt tot tientallen kilowatt volcontinu. Met PurePulse kost het pasteuriseren enkele centen per liter aan variabele kosten bij een capaciteit van 1.800 liter per uur. Een PurePulse-installatie kost ongeveer een half miljoen euro. "Met onze technologie kun je gezonde dranken en voeding lang houdbaar maken. Verse jus d'orange bijvoorbeeld kun je in de koelkast maar twee tot drie dagen bewaren. Met PEF is het mogelijk

om die gekoeld drie weken tot drie maanden te bewaren. De sap blijft tot het eind toe vers en lekker", aldus De Heij.

Wereldwijde werving van klanten

De Heij en Ludo van Schepdael geven samen leiding aan Cool Wave Processing, waar ongeveer vijf mensen werken. Bij de toeleveranciers zijn zo'n tien mensen betrokken bij het maken van onderdelen voor Cool Wave Processing. Het bedrijf biedt standaardinstallaties van 600, 1.200 of 1.800 liter per uur aan en richt zich hiermee wereldwijd ten eerste op bedrijven die producten pasteuriseren, zoals vruchtensappen, smoothies, sauzen en gladde soepen. Daarnaast is het ook geschikt voor zuivelproducenten die bij lagere temperatuur willen pasteuriseren om natuurlijke eiwitten te sparen, en zo de smaak van de producten te behouden, en ten derde op het sneller extraheren van biocomponenten. De klassieke extractie van bioactieve componenten uit plantencellen vindt plaats met oplosmiddelen zoals methanol, hexaan en superkritisch CO₂. "Wij kunnen deze processen twee tot vijf keer versnellen door celmembranen eerst met

Nederland momenteel geen innovatieland

Hoewel Nederland de thuisbasis is van Cool Wave Processing komt de klandizie voornamelijk uit het buitenland. Wouter de Heij is daar erg teleurgesteld over. "De managers zijn hier over het algemeen erg behoudend en risicomijdend. Onderzoeksinstituten als TNO en DLO remmen innovaties eerder af dan dat zij die versnellen. Ook het Topsectorenbeleid draagt weinig bij aan de innovatie. Veel belastinggeld gaat in rook op, het beleid is gericht op de status quo," aldus De Heij. "Innovatie vraagt om mensen met ervaring, niet om mensen die pas afgestudeerd zijn en onderzoek aan universiteiten doen voor publiek-private consortia. Uiteindelijk is innoveren niets meer of minder dan het toepassen van nieuwe technologie op industriële schaal. In dat opzicht schieten vooral de grote bedrijven ernstig tekort", vindt De Heij. "We moeten de zogenaamde valley of death overbruggen, maar juist daarin zijn we niet zo sterk in Nederland."

Hij constateert dat innovaties in grote bedrijven vaak stranden ondanks dat ieder bedrijf wel een zogenaamde stage-gate-procedure kent. "Ga je wel of niet investeren, dat is vrijwel altijd de vraag. Als managers bonussen krijgen, gaan ze risico's mijden. 'Nee' zeggen klinkt stoer en levert weinig risico op. 'Ja' zeggen is veel lastiger en kan je uiteindelijk de kop kosten. De kans is daarom klein dat een voorstel de horden van vier managementlagen haalt," stelt De Heij. Daarom doet hij in Nederland liever zaken met andere hightech bedrijven en starters. Bij grote bedrijven is het praten, praten en nog eens praten, maar komt er te weinig uit, is zijn ervaring. De Heij: "Innovatie is vooral aan de slag gaan. Doen dus. En daar horen maar een beperkt aantal PowerPoint-presentaties of rapporten bij."

"Als we in Nederland meer innovatie willen, moeten we zorgen dat hightech mkb-bedrijven gemakkelijker aan venture capital, toegepaste innovatiesubsidies en achtergestelde leningen kunnen komen. Niet om meer fundamenteel onderzoek te doen of onderzoek uit te besteden aan TNO op kosten van de staat, maar vooral om nieuwe technologie in eigen huis te ontwikkelen en marktrijp te maken. Want innovatie is vooral een kwestie van technologieontwikkeling in nauwe samenwerking met een launching customer," aldus De Heij.

PurePulse te perforeren, waarna de stoffen uit de cellen sneller vrijkomen. Dat is interessant voor het winnen van componenten uit algen en wieren en bijvoorbeeld van lycopenen, een kleurstof uit tomaten die ook als voedingssupplement wordt gebruikt," legt De Heij uit. De nieuwste toepassing waaraan het bedrijf werkt, is micro-organismen mild behandelen met PEF. Onder invloed van de elektrische pulsen worden gistcellen of schimmels door de stress hyperactief, waardoor ze bij een fermentatieproces veel sneller gaan produceren. Deze laatste toepassing staat echter nog in de kinderschoenen. Op de korte termijn richt Cool Wave Processing zich op bedrijven die vruchtensappen en dergelijke willen pasteuriseren met behoud van kwaliteit. De zuiveltoepassingen en het stimuleren van micro-organismen verkeren echter nog in de R&D-fase. Voor researchdoelinden werkt het bedrijf in Wageningen met een kleine installatie met een capaciteit van 100 tot 400 liter per uur. ■

Wouter de Heij, directeur van Cool Wave Processing: "We hebben geprofiteerd van de opkomst van MRI-scanners en elektrische auto's. Zo konden we aan grote en robuuste elektrische onderdelen komen die nodig waren om stromen van duizenden ampères en tienduizenden volts op te wekken ten behoeve van de pasteurisatie."

