

## MILD CONSERVEREN MET ELEKTRISCHE PULSEN

# PEF voor zuivel en kaas gaat industrieel

Pulserende elektrische velden is een techniek voor mild conserveren van hittegevoelige viskeuze zuivelproducten zoals vla, pudding, kwark, yoghurt en zuivel met fruit. Voor deze producten is verhitten nadelig voor de structuur. Bovendien zijn ze moeilijk te verwarmen met een plaatwisselaar, die meestal bij het pasteuriseren van onder andere melk wordt gebruikt. Hier is batchgewijs pasteuriseren, pasteuriseren met een buizenwarmte-wisselaar of conserveren via een elektrisch veld zoals bij PEF beter toe te passen. De zuivel blijft intact, alleen de verkeerde bacteriën gaan dood.

### VERS EN HOUDBAAR

De verse smaak, kleur, vitamines en viscositeit blijven behouden na de PEF-conservering. Bovendien blijft de versheid aanzienlijk beter behouden. Voor viskeuze producten is het energieverbruik lager dan bij pasteurisatie, omdat bij zulke producten geen warmte wordt teruggewonnen. Pasteurisatie verloopt bij 80°C, terwijl PEF bij ongeveer 40°C plaatsvindt. PEF is met name interessant voor vla, pudding, kwark, yoghurt en zuivel met fruit - producten waarvan de kwaliteit en structuur door thermische pasteurisatie achteruit gaan - en die slechts een beperkte houdbaarheid bij koelkasttemperatuur hoeven te hebben. Ook kazen, waaronder rauwmelkse kaas, verliezen smaak bij verhitting. Met PEF gaan de pathogene bacteriën dood en blijft het karakter van het product behouden. De kaasproducent kan naar wens de rauwe melk of het eindproduct kaas een PEF conservering geven. Daarbij zijn aspecten van belang als het selectief inactiveren van ongewenste bacteriën door de juiste keuze van de parameters. Overigens loont de techniek zich niet bij investeren in een bestaande productielocatie. Hij is mogelijk wel rendabel als onderdeel van de totaalkosten bij nieuwbouw. PEF kan in een zuivelfabriek echter heel goed

De milde conserveringstechniek pulserende elektrische velden (PEF) kan voor zuivel een alternatief zijn voor thermisch conserveren via pasteuriseren. Toch is PEF niet ingevoerd in de huidige zuivelprocestechnieken. Met 'Pure Pulse' wil Cool Wave Processing PEF als koudepasteurisatietechnologie voor ambachtelijke zuivel en kaas inzetten.

op productniveau worden toegepast, dus op een bepaalde productiefabrics afdeling voor bepaalde productgroepen zuivel.

Voor dagverse melk is vooralsnog pasteurisatie met warmteterugwinning de meest energievriendelijke conserveringsmethode. Hier is PEF niet goedkoper.

Een rondgang langs zuivelbedrijven leert dat PEF niet is ingevoerd in de huidige proces-

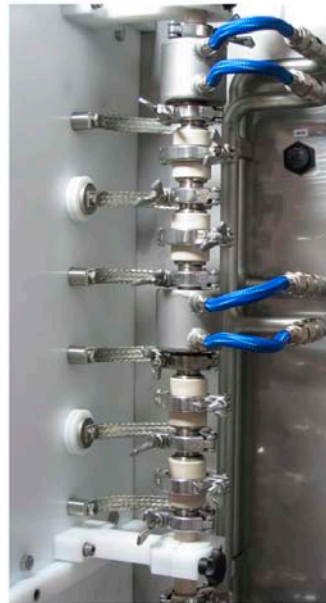
technieken. Kwaliteits- en productiemangers van Farm Dairy, Veco Zuivel, DOC Kaas, Cono, Arla Foods en FrieslandCampina kennen de techniek, maar maken er geen gebruik van. Het toenmalige Friesland Foods deed in het verleden in een consortium van WUR, TU Delft, TNO, Stork en Unilever onderzoek aan PEF. Daarna was FrieslandCampina aangesloten bij het NovelQ project. Hierin werden PEF en andere conserveringstechnieken in een Europees netwerk van universiteiten en bedrijven onderzocht. Op dit moment staat het onderzoek op een laag pitje, maar er wordt via het Duitse Milch-Industrie-Verband (MIV) geparticipeerd in onderzoek aan het Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik (DIL).

### TREND MINIMAL PROCESSING

Een belangrijke trend in de bereiding van levensmiddelen is het zogenaamde *mild processing of minimal processing*, vertelt Anton Sweere, senior scientist Process Technology bij FrieslandCampina. 'Ofwel: levensmiddelen zo verwerken dat ze voldoen aan de eisen voor voedselveiligheid en de gewenste houdbaarheid garanderen. De behandeling moet echter niet intensiever zijn dan nodig is. Het verlies aan vitamines en andere gezonde componenten moet zo veel als mogelijk worden voorkomen. Ook smaak, geur en kleur



'Functionaliteit proteïnen blijft beter behouden'



Een Elea PEF pulse generator voor electrical cracking van membranen, ontwikkeld door DIL.

zijn hierbij belangrijk. Het zwaartepunt ligt dan met name op de technieken voor het conserveren van levensmiddelen. Het doel is om alle goede eigenschappen van levensmiddelen zoals melk zoveel mogelijk intact houden. PEF is een van de technieken die geen hittebehandeling vereist zoals bijvoorbeeld pasteurisatie en UHT. De negatieve effecten van hittebehandeling, voor zover die optreden, worden door PEF vermeden'.

### ENZYMEN INTACT

Toch zijn er een paar belangrijke redenen waarom PEF, en andere nieuwe technieken, niet voor zuivel worden toegepast, stelt Sweere. 'PEF doodt wel bacteriën, gisten en schimmels, maar laat enzymen intact. Bijvoorbeeld lipase, dat vet afbreekt en een

ranzige smaak veroorzaakt'.

'Een ander enzym in melk is fosfatase. In de levensmiddelenwetgeving is in het verleden gesteld dat gepasteuriseerde melk veilig is voor consumptie als in de melk geen fosfatase meer kan worden aangetoond, of beter: het gehalte kleiner is dan een gedefinieerde waarde. Omdat PEF dit enzym niet inactieveert, kan melk die met PEF is behandeld nooit aan de wetgeving voor gepasteuriseerde melk voldoen. Met andere woorden: de techniek loopt voor op de regelgeving'.

'Voor langhoudbare producten, bijvoorbeeld UHT melk, zijn de zogenaamde hiteresistente sporen bepalend voor de houdbaarheid. Een normale PEF-behandeling inactieveert deze sporen niet. PEF is daardoor niet geschikt voor bijvoorbeeld UHT melk', aldus

Sweere. Het DIL onderzoekt de omstandigheden waarbij PEF ook deze sporen en sporenvormende bacteriën afdoodt.

Sweere: 'De hittebehandeling voor conserveren van levensmiddelen heeft vaak ook een andere functie. Denk aan het koken van pap of pudding. Dus met alleen PEF geen kwark, yoghurt, vla of toetjes'.

### NAAR INDUSTRIËLE VERWERKING

Er zijn echter wel ontwikkelingen gaande om PEF toe te passen bij het bereiden van levensmiddelen en bij industriële verwerking anders dan conservering, constateert Sweere. 'De kosten van een PEF-behandeling zijn momenteel nog hoger dan die van pasteurisatie en UHT. Deze factoren maken dat PEF nog niet toegepast kan en mag worden voor zuivelproducten'.

Ariette Matser, senior scientist Novel Processing en projectcoördinator NovelQ bij Wageningen UR, ziet eveneens dat PEF voor grote industriële lijnen voor specifieke toepassingen nog geen vervanger is van hittepasteurisatie. In NovelQ werken 35 Europese partners samen aan innovaties in milde conserveringstechnologieën zoals PEF en het onderbouwen van de werking en effecten van novel processing.

'De grote concerns onderzoeken de mogelijkheden, maar juist de middelgrote bedrijven maken PEF mogelijk. Diverse consortia richten zich momenteel op PEF voor industriële productielijnen. De apparatuur voor dit continu proces voor het pasteuriseren van vloeistoffen zoals vruchtensappen en milde scheiding en extractie bij lage temperatuur is inmiddels verkrijgbaar, producten zijn in ontwikkeling', aldus de projectcoördinator.

'In zuivel zijn er mogelijkheden voor bijvoorbeeld mixdranken met zuivel en vruchtensappen. Bij melk plaats ik kanttekeningen vanwege de enzymen die met PEF niet worden geïnactiveerd'.

### VEILIGHEID BEWAKEN

De centrale vraag is hoe de veiligheid bij milde processing kan worden bewaakt aldus Matser. 'Bedrijven moeten begrijpen wat er in de behandelkamer voor PEF gebeurt. De verdeling van het veld in de kamer, de veldsterkte, de pulsen, dat hangt af van het specifieke product. Bedrijven moeten bovendien met data aantonen dat PEF op industriële schaal veilig werkt', zo benadrukt Ariette Matser. 'Bederfmicro-organismen en pathogenen zoals listeria moeten in de gaten worden gehouden, omdat deze kunnen activeren. Juist het afdoden van pathogenen moet nader worden onderzocht'.

In NovelQ is voor specifieke toepassingen aangetoond dat het mogelijk is om een houdbaar en veilig product te ontwikkelen met milde processing. 'Belangrijk is dat be-

Advertentie

drijven die dit overwegen ook de veiligheid van pathogenen goed in gaten houden en aantonen dat deze worden afgedood met het gekozen proces', aldus de senior scientist. 'Bij het huidige onderzoek naar conserveringsmogelijkheden met PEF ligt het accent op industrialisatie en veiligheid. Voor zuivel zou eventueel een combinatie van PEF met verhitting interessant kunnen zijn, om zo melkenzymen ook deels te inactiveren'.

#### VOOR PROTEÏNECONCENTRATEN

'PEF is vooral interessant voor producten die gevoelig zijn voor warmte zoals yoghurt en zuivelfruitdrinks en ook voor proteïneconcentraten zoals wei- en melkconcentraten. Door de PEF-behandeling blijft de functionaliteit van deze proteïnen beter behouden', vertelt Mark de Boevere.

De Boevere is directeur van Promatec Food Ventures, dat het DIL in de Benelux en Frankrijk vertegenwoordigt voor het vermarkten van de PEF-technologie. Het DIL heeft PEF ontwikkeld voor industriële lijnen in de foodsector. Het instituut richtte voor de wereldwijde vermarkting Elea GmbH op. 'Er zijn ook voordelen voor het productieproces en het bewaken van het proces. Bij het

## 'In zuivel zijn er mogelijkheden voor PEF voor mixdranken met zuivel en vruchtensappen'

produceren van deze warmtegevoelige producten kan een traditionele warmtebehandeling een aanslag van proteïnen op hete oppervlakken veroorzaken, en verstoppingen in warmtewisselaars. Daardoor zijn extra reinigingsstappen nodig, die met PEF kunnen verminderen'.

Het DIL werkt momenteel aan een Europees onderzoeksproject voor inactivatie van sporen met PEF in zuivel, bevestigt ook De Boevere. 'Door technologie en hogere temperaturen worden sporen geïnactiveerd.

Daardoor worden "ambient shelf stable" zuivelproducten verkregen: producten die met een relatief lage thermische belasting zijn behandeld en zonder koeling houdbaar zijn'.

#### ELECTRIC CRACKING

Een ander onderzoek van het DIL betreft 'electric cracking' generatoren voor PEF-processen voor smoothies en sappen. De bestaande pulse

generatoren zijn inmiddels standaardproducten en onderwerp van continu onderzoek en verdere ontwikkeling. 'Met name productontwikkeling van nieuwe eindproducten die met PEF zijn behandeld is een speerpunt van het DIL. El-crack staat voor electric cracking van membranen: het doorboren van membranen van organismen via pulsen. Daardoor komt de intracellulaire vloeistof met elkaar in contact en wordt het organisme uitgeschakeld.'

#### WERELDWIJD

'Er is een compleet standaard programma industriële PEF lijnen dat wereldwijd operationeel is. Het DIL heeft in ruim 14 landen PEF generatoren geleverd aan de voedingsindustrie. Er zijn meer dan 30 industriële PEF Pulse generatoren operationeel in foodprocessing. Hierbij wordt zowel PEF product- als procesontwikkeling geleverd. De capaciteiten variëren van 200 tot 10.000 liter per uur voor decontaminatie van sappen, smoothies en zuivelproducten, tot meer dan 100 ton per uur voor celdesintegratie. Er zijn systemen voor celdesintegratie van fruit voor een hoger persrendement, belangrijk voor producenten van sappen en zuivel met fruit'. De Boevere verwacht meer PEF-toepassingen voor proteïnerijke warmtegevoelige producten zoals wei- en melkproteïneconcentraten, producten met een hoge functionele waarde, en voor zuivel en fruitmixen. PEF kan in de zuivelindustrie ook worden toegepast voorafgaand aan sproeidroogprocessen van 50-70 °C. 'Dat vermindert de microbiële belasting van het product, bijvoorbeeld bij de productie van babyvoeding'. De kosten voor industriële PEF-technologie liggen rond 1 eurocent per liter, voor decontaminatie van een breed assortiment producten.

PEF is tevens geschikt in processen waarbij het dichtslibben van hete oppervlakken kan worden voorkomen. Dit bespaart kosten. Verder is het beperkte ruimtegebruik van PEF pulsegeneratoren en de simpele bediening positief bij nieuwe toepassingen, zo somt De Boevere op.

## PEF VOOR AMBACHTELIJKE ZUIVEL EN KAAS

Cool Wave Processing (CWP) wil met PurePulse de stap naar de markt zetten. PurePulse is een applicatie waarmee met PEF op industriële schaal als koudepasteurisatie technologie kan worden gebruikt. De capaciteit is meer dan 1200 liter per uur en de temperatuur komt nooit boven de 45°. CWP werkt samen in het project met Top BV aan een industriële PEF-lijn van ongeveer 1200 liter per uur. 'De technologie is nu via CWP commercieel beschikbaar tot 2000 liter per uur. Deze capaciteit geeft kleinere zuivelproducenten mogelijkheden om nu verse rauwe melk veilig op de markt te zetten. Dit is een van de applicaties die PurePulse geschikt maakt voor ambachtelijke zuivelverwerkers', vertelt Wouter de Heij van Top BV, een ontwikkelpartner van CWP. 'De techniek is met name geschikt voor kleinere zuivelbedrijven die met PEF hoogkwalitatieve nicheproducten willen produceren als alternatief voor de huidige hittepasteurisatiemethode. Smaak en nutritionele waarde blijven intact Daarnaast is snel continu pasteuriseren of steriliseren een voorbeeld van duurzame verwerking door de inzet van elektriciteit. Het resultaat is minder energieverbruik en een lagere milieubelasting maar vooral een betere smaak van het product'.

CWP werkt momenteel met partners aan meerdere marktintroductions, zoals een biologische melkveehouder met eigen productie van zuivel en kaas en een grote sapfabrikant. De kant en klare unit met de PurePulse-techniek is geschikt voor verpompbare producten zoals zuivel en sappen. CWP kan een kant en klare productielijn leveren aan deze zuivelproducenten. Wouter de Heij: 'Dit is een volledige productielijn. Alles vanaf rauwe melk, onbehandelde sappen tot afvuelsystemen kan worden geleverd. Alleen een vulstation en CIP installatie zijn nodig'. Geïnteresseerden kunnen al gebruik maken van de PurePulse technologie op pilot-schaal op ongeveer 500 liter per uur.