

De trend in Food Processing voor 2012:

Elektronisch conserveren

De belangrijkste vernieuwende ontwikkelingen binnen de levensmiddelenverwerking zijn de komende jaren te verwachten op het gebied van de toepassing van gepulste elektrische energie. De afgelopen jaren zijn nieuwe elektronische vermogensschakelingen ontwikkeld op basis van halfgeleidertechnologie. Hierdoor is nu voldoende pulsvermogen beschikbaar om processen als Pulsed Electrical Field (PEF) technologie ook op industriële schaal te kunnen toepassen. Een overzicht van drie veelbelovende ontwikkelingen.



Met behulp van de PEF-technologie kon de houdbaarheid van een groot aantal model-vruchtensappen op basis van vers fruit met enkele weken worden verlengd. Deze sappen zijn binnen de bestaande Europese wet- en regelgeving geproduceerd en geschikt voor consumptie.

In 2006 is bij aanvang van het Europese onderzoeksproject NovelQ de opmars van de toepassing van hogedruktechnologie als belangrijkste trend op het gebied van milde conservering voorspeld. In lijn met deze voorspelling hebben in 2009-2010 de eerste hogedruk productie-installaties in Nederland hun intrede gedaan en zijn de eerste hogedruk geconserveerde producten op de Nederlandse markt verschenen, waaronder vruchtensappen (Spar), vleeswaren (Zwanenberg) en fruitpurees (AH). Voor 2012 is een opmars van producten geconserveerd met gepulste elektrische energie te verwachten. Binnen hetzelfde NovelQ-project is al een stevige wetenschappelijke basis gelegd rondom de impact van een elektrische pulsbehandeling op de (uiterlijke) productkwaliteit en

de aanwezige micro-organismen en enzymen. Met deze kennis worden nu drie markttoepassingen ontwikkeld waarbij de processing zich richt op de conservering van de vaste fase, de vloeistof- of gasfase.

Milde conservering met PEF

Met Pulsed Electrical Field (PEF) wordt een milde conserveringsstap uitgevoerd in continu flow door het gebruik van een korte intense stroompuls. Door elektroporatie worden gaten gevormd in de membranen van micro-organismen zonder dat het product te veel wordt verwarmd. Door de lage processtemperatuur blijven sensorische eigenschappen als smaak, geur en kleur behouden en behoudt het product zijn verse karakter. In een recent onderzoek is de haalbaarheid van PEF conserveringstechnologie in een demonstratieproject met producenten van verse vruchtensappen in kaart gebracht. De conclusie is dat de biochemische componenten zoals suikers, organische zuren, vitamine C en carotenoiden onveranderd blijven. De behandeling had geen waarneembare invloed op de onderzochte productparameters pH, droge stof, Brix, viscositeit en kleur, terwijl houdbaarheidsverlenging van enkele weken kon worden aangetoond voor producten in de koelketen. Voor de productie van vruchtensappen op basis van vers fruit is PEF-conservering hiermee een realistisch alternatief geworden voor thermische processen bij lijncapaciteiten tot 5.000 liter uur.

Dossier voedselveiligheid

Omdat er geen gestandaardiseerd PEF-proces bestaat, dienen leveranciers vóór

de marktintroductie van producten geproduceerd met de PEF-technologie een voedselveiligheidsdossier aan te leggen. Een bedrijf kan zich daarom niet op literatuurgegevens baseren. Dit vormt het laatste obstakel in de introductie van verse vruchtensappen met een verlengde houdbaarheid.

In een FND-MKB project heeft de Nederlandse marktleider van verse vruchtensappen Hoogesteger Fresh Specialist in 2010 het initiatief genomen om een dossier op te bouwen in samenwerking met Wageningen UR Food & Biobased Research en een aantal mkb-bedrijven. Naast een microbiologische studie naar de voedselveiligheid is een omvangrijke toxicologische studie verricht. De conclusie van externe deskundigen is dat de in het onderzoek geproduceerde samples geschikt zijn voor consumptie. Daarmee



Kookdemonstratie met de Nutri-Pulse door chef-kok Johan Verbon op de internationale gastronomiebeurs Flemish Primitives 2011 in Oostende.

Foto: Johan Verbon

is het voor Hoogesteger in principe mogelijk geworden producten op de markt te zetten binnen de daarvoor bestaande Europese wet- en regelgeving. Het blijft echter noodzakelijk specifieke gegevens te verzamelen en behandelcondities te kiezen die op de juiste wijze aansluiten op het bedrijfsspecifieke verwerkingsproces en de hierop volgende distributiekkanalen.

Pulsed Power Processing

Pulsed Power Processing is de algemene benaming voor het gebruik van elektrische puls energie bij de verwerking van plantaardige en dierlijke grondstoffen. De basis is het toepassen van gepulste elektrische energie om bij lagere temperatuur (dan gebruikelijk) biologische cellen structuren zoals plantencellen op te breken. Het principe is dat het aangelegde elektrische veld gaten maakt in het celmembraan (elektroporatie) zodat de celinhoud vrijkomt terwijl de temperatuuropenaam beperkt is (4-6 °C).

De eerste industriële toepassingen van deze technologie zijn gericht op de behandeling van rest- en afvalstromen. Van het lopende onderzoek vindt het merendeel plaats in de agrosector, gericht op extracties en droging van plantaardige producten. De te verwachten rendementverbeteringen van extracties op industriële schaal zijn echter veel minder groot dan aanvankelijk kon worden aangetoond op pilot schaal, en liggen tussen de 1-2%. Deze winst is economisch gezien interessant. Naast een beperkte rendementverbetering verbetert de rehydratie ook. Er lopen verschillende pilotstudies naar toepassingen.

Garing van vlees

Een opmerkelijke trend binnen de Pulsed Power Processing is de ontwikkeling van systemen voor de bereiding van maaltijden en maaltijdcomponenten. Hiermee is het mogelijk geworden om aardappelen, groenten en vlees binnen zeer korte tijd te garen. Het effect dat naast elektroporatie van individuele cellen optreedt, is dat de cellen in het weefsel van elkaar loskomen. Dit heeft voor vlees en vis als gevolg dat er een zekere vermalsing optreedt. Naast vlees en vis wordt in het lopende onderzoek naar de bereiding van aardappelen, groenten en fruit gekeken. Het vermoeden is dat de voedingswaarde van behandelde producten anders is dan die van vers door de vergroting van de beschikbaarheid van temperatuurgevoe-

lige (micro)nutriënten. De combinatie van gepulste elektrische energie met Ohmse verhitting wordt toegepast in de Nutri-Pulse e-cooker. Garing komt tot stand door een combinatie van elektrische pulsen en directe verhitting. Behandeling vindt plaats bij een veldsterkte van 2kV/cm.

Plasmagas

Plasmagas is een elektronisch aangeslagen gas dat bij kamertemperatuur een desinfecterende werking heeft aan oppervlakken. Hoewel de plasmagas technologie al jarenlang succesvol wordt toegepast voor sterilisatie van medische instrumenten, de behandeling van implantaten en de verbetering van oppervlakte-eigenschappen van verpakkingen voor bevochtiging, zijn de mogelijkheden voor decontaminatie en sterilisatie van levensmiddelen en verpakkingsmaterialen tot nu toe onbenut gebleven.

Tot een aantal jaar geleden was plasmagas alleen te produceren onder vacuüm en daarmee niet geschikt voor toepassing op levensmiddelen. Met de ontwikkeling van een nieuwe generatie van elektrische ontlading is het mogelijk om plasmagas te produceren onder atmosferische condities. De temperatuur van dit gas ligt onder de 40 °C en kan onder deze milde condities bacteriën en zelfs thermoresistente sporen op oppervlakten inactiveren.

In de afgelopen twee jaar zijn in de wetenschappelijke literatuur een aanzienlijk aantal publicaties verschenen over de ontsmettende werking en mogelijke toepassingen van plasmagas. Voor het merendeel van deze studies wordt zuurstof of helium als bestanddeel gebruikt. De gebruiksmogelijkheden voor deze gassen zijn beperkt omdat het actieve bestanddeel is gebaseerd op ozon en zuurstofradicalen. Dit heeft mogelijk negatieve effecten op de gezondheid. Ook de UV-emissie kan minder effectief zijn doordat de niet-rechtstreeks aangestralde onderdelen niet of nauwelijks behandeld worden (schaduwwerking).

Foodgrade

Een atmosferisch plasmagas gebaseerd op inert stikstof lijkt de meest geschikte foodgrade optie die zowel technisch als economisch haalbaar is. De relatief lange levensduur van actieve componenten in een stikstof plasma maakt het mogelijk om plasmagas te transporteren, hetgeen



Foto: Wageningen UR

Tomaat omhuld in plasmagas. In het laboratorium wordt een plasma gemaakt in stikstofgas. Het fenomeen is identiek aan Aurora Borealis (Noorderlicht). Dit type plasmagas heeft gedurende enkele seconden een desinfecterende werking aan het oppervlak.

de implementatie in een bestaande hygiënische omgeving aanzienlijk vereenvoudigt. Hoewel stikstofplasma geen emissie van UV, ozon of zuurstofradicalen vertoont, blijkt het toch effectief tegen de meeste voorkomende thermoresistente sporen in droge toestand. Interessante toepassingen zijn te voorzien in het behandelen van kwetsbare oppervlakken, zoals bio-afbreekbare verpakkingsmaterialen, waarbij thermische methoden beperkt mogelijk zijn en chemische methoden ongewenst. Daarnaast biedt plasmagas-sterilisatie de mogelijkheid om flessen en sluitingen in-line te steriliseren in droge toestand. Een tweede voorbeeld van een toepassing is de inzet van plasmagas als naaogstbehandeling van verse producten, zoals gesneden groente en kiemgroenten. Uitbraken van voedselinfecties waarbij de pathogenen afkomstig zijn van vers geconsumeerde groenten komen steeds vaker voor; de recente EHEC-crisis is hiervan een voorbeeld. Pathogenen die typisch voorkomen op deze producten zoals Salmonella en pathogene E. coli's zijn goed te inactiveren met plasma.

De vaststelling van kritische parameters en opschaling van foodgrade gasplasma-systemen zijn lopende studies in Europa en de Verenigde Staten. Concrete toepassingen worden binnen één tot twee jaar verwacht.

Hennie Mastwijk, Masja Nierop Groot, Ben Langelaan

H. Mastwijk, M. Nierop Groot (beiden senior onderzoekers) en B. Langelaan (groepshoofd) zijn werkzaam bij het Food Technology Centre, Wageningen UR.