

Niet-thermische technieken bieden nieuwe mogelijkheden voor microbiële inactivering en voor gerichte veranderingen van productstructuren en functionaliteit. Hoge druk processing en Pulsed Electric Fields zijn al redelijk gecommmercialiseerde technologieën. Maar de ontwikkelingen gaan verder. Het Duitse Instituut voor Levensmiddelentechnologie (DIL) ontwikkelt deze nieuwe verwerkingstechnieken en maakt ze geschikt voor industriële toepassing.

Niet-thermisch conserveren breekt door

Foto's: DIL / Promatec Food Ventures



Oesters die met behulp van een schokgolfbehandeling zijn geopend.

Wereldwijd passen meer dan zeventig bedrijven een behandeling met hydrostatische druk toe. Ongeveer 30% van het behandelde voedsel bestaat uit vleesproducten. De rest betreft vis-, fruit-, groente- en zuivelproducten. De belangrijkste voordelen boven thermische behandeling zijn de korte verwerkingstijd, het efficiënte energiegebruik en het voorkomen van herbesmetting doordat het product in zijn uiteindelijke verpakking wordt bewerkt.

Microbiële inactivering

Na een behandeling bij een druk van 600

MPa (6000 bar) en een verblijftijd van enkele minuten, wordt een microbiële inactivering van factoren tien bereikt, dat de houdbaarheid vergroot. Hierbij blijven, in tegenstelling tot bij een thermische behandeling, vitamines, mineralen en aroma's behouden en blijft het product vers. De mate van microbiële inactivering is zowel afhankelijk van productparameters (zoutgehalte, Aw-waarde en pH) als van druk en temperatuurverloop. Een veelvoorkomende waarde voor de inactivering is 10^5 tot 10^7 . Voor verse vlees- en visproducten wordt de behandelingstemperatuur laag gehou-

den (bijvoorbeeld tussen 4 en 20°C) om kleurverandering of stolling van eiwitten te voorkomen. Soms kunnen de effecten van temperatuur en druk elkaar echter ook versterken. Een drukbehandeling bij een verhoogde temperatuur (tussen 80 en 100°C) kan bijvoorbeeld worden gebruikt om sporen te inactiveren en om vlees-, fruit- en groenteproducten te steriliseren.

Gelatineren van zetmeel

Momenteel richt het onderzoek zich op de effecten van hoge druk op de structuur van voedsel, via het denatureren van eiwitten en het gelatineren van zetmeel. De zetmeelgranules van tarwezetmeel zwellen bij een druk van 300 MPa bij kamertemperatuur. Andere vloeieigenschappen en een hogere capaciteit om water vast te houden, in vergelijking met hittebehandeld zetmeel is het gevolg. Druk kan behalve voor zetmeel ook voor eiwitproducten als processtap worden toegepast, bijvoorbeeld als alternatief voor het koken van vleesproducten of om het kookproces te ondersteunen. Zo blijkt worst-batter na een drukbehandeling te stollen, een vergelijkbaar effect als na een hittebehandeling. In tegenstelling tot bij conventioneel koken, treden bij een drukbehandeling echter geen kookverliezen op, met een hogere productopbrengst als gevolg.

Het DIL focust momenteel samen met de Duitse pluimvee-industrie op het verhogen van de houdbaarheid van gemarineerde preparaten van pluimveevlees. Bij een conventioneel proces gebruikt die industrie marinades met een lage pH om een barrière voor de micro-organismen op te werpen. Bij het gebruik van hoge

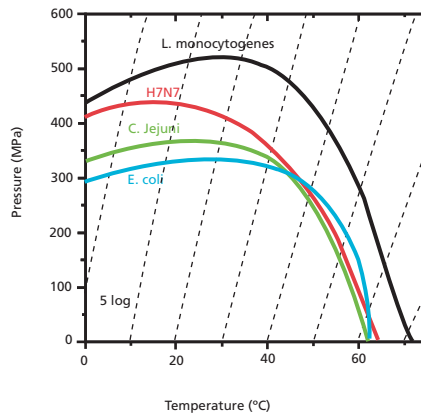
druk is een hogere pH mogelijk, waardoor er lagere kookverliezen optreden. De houdbaarheid van gemarineerd pluimveevlees wordt door een behandeling met hoge druk, verlengd van 10 dagen tot wel 4 weken, met een significante verlaging van de distributiekosten tot gevolg.

Pulserende elektrische velden

Net als pulserende drukgolven hebben pulserende elektrische velden (Pulsed Electric Fields, PEF) een gericht effect op biologisch weefsel: biologische membranen worden doorlatend. De membranen worden door een spanningspuls 'doorgeprik'. Daardoor komt intracellulaire vloeistof vrij, die het transport van massa verbetert. In 2006 is voor het eerst industriële apparatuur geïnstalleerd voor het vergroten van de sapopbrengst bij de verwerking van appels. De toepassing van pulserende elektrische velden maakt behalve structuurverandering ook een milde conservering van warmtegevoelige media mogelijk. De eerste commerciële toepassingen voor de conservering van fruitsappen, fruitpreparaten of smoothies zijn reeds ontwikkeld. Sinds 2009 wordt de techniek op de markt gebracht onder de merknaam Elcrack (electric cracking of het scheuren van membranen).

Bij het DIL is een proefopstelling beschikbaar voor testdoeleinden, productontwikkeling en houdbaarheidstests. Voor industrieel gebruik is er momenteel turn-key apparatuur beschikbaar. Het gemiddelde vermogen is tussen 5 en 30 kilowatt, genoeg voor een verwerkingscapaciteit van 2.000 liter per uur voor conserveren van vloeistoffen of 20.000 kilogram per uur voor desintegratie van cellen.

Er zijn inmiddels door het DIL grotere systemen ontwikkeld met een vermogen van 150 kW voor het conserveren tot



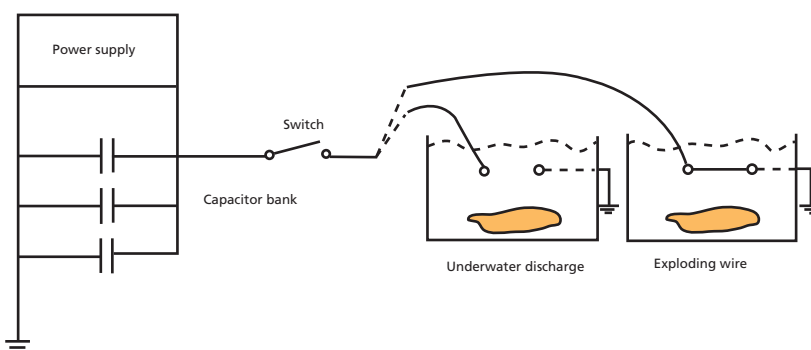
Figuur 1. p-T-diagram van factor 10^5 inactivering van geselecteerde cellijnen (links), NC Hyperbaric 600 MPA, 55 liter hogedruk machine van het DIL, opgesteld in de testfaciliteit van het DIL (rechts).

maximaal 10.000 l/uur. Bederfveroorzakende en ziekteverwekkende microben nemen normaal gesproken met een factor 10^4 tot 10^6 af. Een lage thermische belasting, de houdbaarheid en het behoud van productkwaliteit en -versheid zijn belangrijke voordelen, naast de mogelijkheid tot continue verwerking en korte processtijden in de ordegrrootte van seconden. De techniek wordt in het algemeen toegepast om verpompbare vloeibare media te decontamineren. Daarnaast is PEF geschikt voor hittegevoelige, eiwitrijke media zoals emulsies, sauzen, vloeibaar ei of varkensbloed. In tegenstelling tot warmtebehandeling, die stolling van eiwitten veroorzaakt, heeft een behandeling met pulserende elektrische velden slechts een beperkt effect op eiwitten. Ook het effect op mineralen en vitamines is beperkt.

Schokgolven

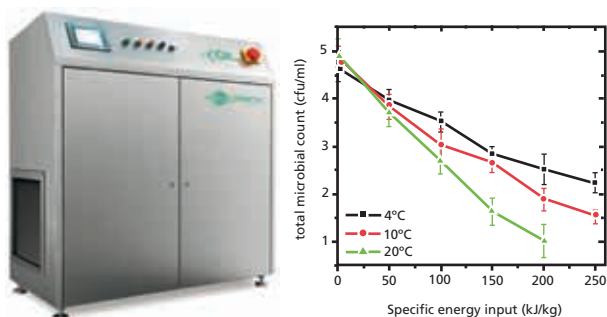
Bij schokgolven gaat het niet om het inactiveren van micro-organismen, maar om de verandering van mechanische

effecten. Een toepassing is het vermalsen van vlees door schokgolven van enkele microseconden met drukpieken van 1 GPa. De werking is gebaseerd op het omzetten van energie en mechanische belasting op plaatsen waar materialen met verschillende geluidssnelheden en akoestische impedantie (geluidswaerstand) aan elkaar grenzen. Op deze grens wordt biologisch weefsel of ander vast materiaal veranderd door de omzetting van de energie van de schokgolven. Schokgolven kunnen worden opgewekt met onder water tot ontploffing gebrachte explosieven, maar ook door onder water elektrische energie te ontladen. Het DIL heeft een prototype ontwikkeld voor de toepassing van electrohydraulische schokgolven waarmee een eenvoudige, herhaalde toepassing mogelijk is zonder dat er gevaarlijke explosieven gebruikt hoeven te worden (figuur 2). Verpakt vers vlees wordt ondergedompeld in een vat en blootgesteld aan schokgolven. Deze mechanische belasting, gecombineerd met biochemische



Figuur 2. Prototype van electrohydraulische schokgolfapparatuur.





Figuur 3. 30 kW Elcrack-systeem met een capaciteit van 2.000 liter/uur, op industriële schaal (links); reductie van microbiële belasting van vloeibare levensmiddelen na PEF-behandeling (rechts).

reacties, resulteert in een verbeterde rijping en een verkorting van de conserveringstijd van 14 tot 7 dagen. De scheurweerstand van het vermalst rundvlees was lager na de bereiding. De totale energieopname blijft beperkt tot enkele kJ/kg, wat overeenkomt met een temperatuurstijging van minder dan 1 graad Celsius. Het openen van oesters is ook mogelijk met schokgolven. Door rauwe oesters onder te dompelen en bloot te stellen aan schokgolven wordt de sluitspier uitgeschakeld en gaat de oester open. Momenteel is deze techniek in batchvorm toepasbaar. Het DIL is bezig met de ontwikkeling van transportsystemen voor continue behandeling met schokgolven van bijvoorbeeld vers vlees.

Hydrolyse met superkritisch water

Superkritische CO₂ wordt veel gebruikt bij het extraheren van hop, bij het cafeïnevrij maken van koffie en bij de productie van geur- en smaakstoffen. De laatste jaren krijgt sub- en superkritisch water als oplosmiddel steeds meer aandacht. Bij een temperatuur van 150 tot 300°C en een druk van 20 MPa wordt

‘Bij een drukbehandeling treden geen kookverliezen op’

een snelle hydrolyse van biopolymeren waargenomen. Door de afname van de diëlektrische constante en de toename van ionen, wordt de splijtbaarheid van eiwitten en koolhydraten verbeterd. Een behandeling van eiwitoplossingen leidt bijvoorbeeld tot een hydrolyse in peptiden en aminozuren. Proceswater van de vleesverwerkende industrie, dat vaak veel eiwitten bevat, kan via deze technologie worden gebruikt om ingrediënten te produceren. In tegenstelling tot hydrolyse met zuur is geen neutralisatie nodig en wordt er daardoor geen grote hoeveelheid zout geproduceerd. Het DIL heeft een pilot-opstelling ontwikkeld waarmee kinetisch onderzoek mogelijk is.

Volker Heinz en Stefan Toepfl

Dr.Ing. Volker Heinz, directeur van het Duitse instituut voor Levensmiddelentechnologie (DIL) en Prof. Dr.-Ing. Stefan Toepfl, hoofd procesontwikkeling, s.toepfl@dil-ev.de, v.heinz@dil-ev.de. In de Benelux wordt het DIL vertegenwoordigd door Promatec Food Ventures BV

Contactloze schakelaars

Pilz introduceert schakelaars die contactloos de nadering van metalen objecten detecteren.

De naderingschakelaars leveren de signalen over posities en eindafstanden. Bovendien nemen ze de impulsen op voor toerentaldetectie. Ze zijn compatibel met interfaces van andere merken.

Volgens leverancier Pilz hebben de schakelaars een hoge productiviteit en een lange levensduur door de contactloze werking. Ze zijn niet gevoelig voor vibraties, stof en vocht.

www.pilz.nl



Laboratorium investeert in apparatuur

Anaspec Solutions voltooit een laboratorium waarin het mogelijk is om de deeltjesgrootte te bepalen via technieken zoals nano- en microtrac. Kwantitatieve analyses voor bijvoorbeeld het joodgetal in eetbare oliën zijn ook mogelijk. De 12 meter aan labtafels en de aanwezige apparatuur bieden klanten de mogelijkheid voor applicatiestudies en tussentijdse analyses.

Anaspec Solutions kan volgens eigen zeggen door deze investering kwantitatieve analyses optimaliseren door sampling accessoires voor de analyses in onder andere margarine, olie en vetten, mengvoeders en grondmonsters.

www.anaspec.nl

Draadloze dataloggers

Hitma introduceert draadloze dataloggers van fabrikant JRI. Deze meters kunnen gemakkelijk worden verplaatst en worden uitgelezen op afstand. De SPYRF-satellietdataloggers zenden op gezette tijden data via een modem naar een server-PC. Het



loggen kan handmatig of automatisch worden gestart. De communicatie tussen de satelliet en het modem verloopt via een 868 Megahertz-radiofrequentie ISM. Het systeem kan meten, gegevens opslaan, draadloos communiceren, gegevens archiveren en alarmen genereren. Volgens Hitma werken ze minstens twee jaar op een batterij en is er geen externe voedingsspanning nodig.

www.hitma-instrumentatie.nl

Portionpack verpakking met easy-opening

Budelpack Poortvliet introduceert Unitube. Dit is een mono-dose portieverpakking met een contourvorm voor vloeistoffen, gemaakt van een flexibele film. De verpakking is geschikt voor dressings en andere voedingsmiddelen die een goede doseerbaarheid vragen. Unitube lost volgens Budelpack twee bekende problemen van oude portieverpakkingen op. Een easy-opening zonder gebruik van dure folies of laser-cuts en een 100% gecontroleerde uitstroomopening. Door de folie op een bijzondere manier te vouwen, blijft een goede bedrukbaarheid en leesbaarheid van de volledige verpakking mogelijk, dus ook op de sealnaad.

www.budelpackfood.com

Meer technisch nieuws: www.vmt.nl