

P R O C E S S I N G

Tekst: Stefan Töpfl en Volker Heinz *
Illustraties en foto's: Promatec Food Ventures

Voedselbewerking en conservering met Pulsed Electric Field

Van alle recente nieuwe technieken geldt Pulsed Electric Field (PEF) als de meest veelbelovende voor het realiseren van een milde, niet-thermische pasteurisatie of celdesintegratie. PEF kan worden ingezet voor het desintegreren van biologische weefsels of microben.

ELEKTRISCH SCHEUREN VAN MEMBRAMEN

Voor PEF zijn verschillende toepassingen ontwikkeld, zoals verbetering van massaoverdracht tijdens extractie of droging. Een andere belangrijke toepassing is de milde conservering van vloeistoffen zoals vruchtensappen, smoothies of sauzen. De betreffende techniek wordt sinds 2009 op de markt gebracht door het DIL (het Duits Instituut voor Levensmiddelentechnologie), onder de merknaam Elcrack (het elektrisch scheuren van membranen). Deze techniek kan continu worden toegepast en laat zich eenvoudig integreren in bestaande productielijnen. Op dit moment worden ook PEF-kamers voor de doorlopende behandeling van stukken vers vlees ontwikkeld.

De eerste toepassingen van pulserende elektrische velden werden al bedacht in de jaren zestig [1]. In de jaren tachtig werden eerste pogingen gedaan om industriële apparatuur te bouwen, maar de beperkte beschikbaarheid van gebruiksklare systemen verhinderde een commercieel gebruik. Door blootstelling aan externe elektrische velden kunnen in dierlijke, plantaardige of microbiële cellen poriën worden gecreëerd, een effect dat elektroporatie wordt genoemd. Deze techniek kan doorlopend worden toegepast. In tegenstelling tot andere elektrische technieken, zoals weerstandsverhitting, is het onderliggende mechanisme gebaseerd op een niet-thermisch effect. De benodigde tijdsduur om een porie te creëren bedraagt slechts enkele microseconden. Hierdoor kan de energie worden toegepast in de vorm van korte pulsen zodat minder elektriciteit wordt verbruikt.

Elcrack-systeem

De toepassing van PEF vereist een pulsmodulator en een behandelingskamer (figuur 1)

waarin het voedsel aan de elektrische velden wordt blootgesteld. De pulsmodulator converteert de sinusvormige wisselstroom van de voeding naar pulsen met voldoende piekspanning en pulsenergie. De desintegratie van plantaardige of dierlijke cellen vereist gewoonlijk een elektrische veldsterkte van 1 kV/cm, terwijl microbiële inactivering plaatsvindt boven een kritische veldsterkte van 15 kV/cm. Het DIL ontwikkelde hiervoor een gebruiksklaar systeem voor industriële voedselbehandeling. Het systeem heeft een piekspanning tot 30 kV en is leverbaar in een technische uitvoering (5 kW) en een industriële uitvoering (30 kW).

De pulsen worden opgewekt door het opladen van een condensatorbank, waarna de opgeslagen energie via een halfgeleiderschakelaar in de behandelingskamer wordt ontladen.

Toepassingen

Met laboratorium- en weegschaalproeven is onderzocht hoe met deze techniek de extractie van intracellulaire verbindingen uit groenten en fruit kan worden vergroot, de droogsnelheid van aardappelen en vleesproducten kan worden verbeterd en een milde ontsmetting van vloeibaar voedsel kan worden gerealiseerd [2-5]. Figuur 2 toont een



Figuur 1: Het 5 kW DIL Elcrack-systeem (links) en de behandelingskamer voor het conserveren van vloeibare media (rechts).