



Hvad er pasteurisering og sterilisering?

Pasteurisering er en proces, der bruger en relativt mild varmebehandling til at dræbe patogener og inaktivere bakterier og enzymer for derved at gøre mad sikker til indtagelse.

Sterilisering er en mere gennemgribende varmebehandling traditionelt designet til at opnå kommerciel sterilitet af produkterne, hvilket giver produktet langstrakt hyldestabilitet.

Status

Steriliserings- og pasteuriseringsprocesser i fødevareindustrien udføres for det meste ved hjælp af damp, som ofte genereres ved brug af fossile brændsler.

Selv om andre steriliseringsmetoder såsom UV- og højtrykssterilisering allerede anvendes i andre industrier eksempelvis den farmaceutiske, er der stadig behov for yderligere udvikling for at implementere den i fødevareindustrien. Det kan være på vej i de kommende år grundet teknologiernes lovende potentiale.

Potentiale

Steriliserings- og pasteuriseringsprocesser har et forøget krav til udskiftning, da de typisk kræver højere temperaturer.

Mikrobølger kan anvendes sikkert til sterilisering og pasteurisering, men den største begrænsning kan komme fra den kommercielle tilgængelighed af mikrobølgegenerators i relevante kapaciteter. Højtrykspasteurisering er kommercielt tilgængelig og kan medføre betydelige fordele for varmfølsomme produkter.

Generelt kan det siges, at anvendeligheden af disse teknologier til pasteurisering er udviklet for de fleste af dem, men deres anvendelse til sterilisering kræver yderligere udvikling på grund af de øgede sikkerhedskrav.

Elektriske alternativer

Et antal teknologier baseret på elektromagnetiske bølger er allerede tilgængelige (mikrobølge og UV) eller under udvikling (radiobølge), men deres anvendelse kan være begrænset til specifikke anvendelser.

Højtrykssterilisering/-pasteurisering



Højtryks-sterilisering/pasteurisering er en kombineret proces, hvor både tryk og temperatur bidrager til sterilisering ved inaktivering af sporer og enzymer. Højtryksbehandling starter ved forhøjede temperaturer mellem 60 og 90 ° C og benytter adiabatisk kompression til at opnå en hurtig opvarmning til højere temperaturer.

Kvaliteten af højtrykssteriliserede fødevarer er sædvanligvis bedre end konventionelt varmesteriliserede produkter. Teknologien anvendes allerede med succes i kommerciel skala til pasteurisering af en lang række fødevarer (frugtsaft, guacamole, østers og skinke). Dog er en validering stadig nødvendig for kommerciel anvendelse af højtrykssterilisering til ikke sure eller neutrale fødevarer. Højtrykssterilisering er stadig i pilotstadiet.



8-9

Mikrobølgesterilisering/-pasteurisering



Mikrobølgesterilisering/-pasteurisering bruger mikrobølgestråling til at inaktivere bakterier, patogener eller vira. Anvendelsen af mikrobølgeopvarmning til pasteurisering af mælk kan minimere aflejringer, og er undersøgt grundigt og har været i kommerciel anvendelse længe. Når det kommer til sterilisering, er der også udført omfattende akademiske og industrielle studier. Den primære fordel er, at strålingen trænger igennem hele fødevarens volumen ensartet og hurtigt, hvilket markant reducerer bearbejdnings tiden, den anvendte energi og tab af næringsstoffer, farve og smag. Teknologien kan anvendes til en lang række produkter inden for fødevareindustrien (sterilisering af diverse fødevarer, fastfood, færdigmåltider og korprodukter). Dog har kommercialisering af processen hidtil kun haft begrænset succes.



7-9

9	System klart til fuldskala implementering
8	System inkorporeret i kommercielt anlæg
7	Systemprototype demonstreret i kommercielt anlæg
6	Teknologi demonstreret i relevant miljø
5	Teknologi valideret i relevant miljø
4	Teknologi laboratorietestet
3	Proof of concept eksperimentelt dokumenteret
2	Teknologikoncept og/eller -anvendelse formuleret
1	Basale principper observeret og rapporteret

Modenhedsniveau af teknologi (også kendt som TRL - "Technology Readiness Level")



Elektriske alternativer (fortsat)

Et antal teknologier baseret på elektromagnetiske bølger er allerede tilgængelige (mikrobølge og UV) eller under udvikling (radiobølge), men deres anvendelse kan være begrænset til specifikke anvendelser.

UV-sterilisering/-pasteurisering



Kortbølget ultraviolet lys (UV-C) kan bruges som en desinfektionsmetode, da det påvirker det genetiske materiale fra bakterier, virus, skimmelsvamp og andre mikroorganismer. På den måde forhindrer UV-C bestråling deres reproduktion.

Teknologien anvendes i en række industrier til sterilisering af emballagematerialer såsom beholdere, indpakning eller flaskehætter, men kan også anvendes inden for fødevareindustrien (industrielt procesvand, drikkevarer og gartnerier). UV-C bestråling kan hovedsageligt anvendes til desinfektion af forskellige processer og produkter såsom luft til forarbejdning af kød eller grøntsager. Selv om pasteurisering ved hjælp af UV-lys generelt er på et anvendeligt stadie, kræver sterilisering muligvis yderligere udvikling og optimering af teknologien.



6-9

Radiobølgepasteurisering



Radiobølger kan bruges til at opvarme fødevarer med det formål at pasteurisere eller sterilisere dem. Fordelene ved denne teknologi er, at den reducerer varmetabet i grund varmeledning til omgivelserne, hvilket sparer driftsomkostninger og tid. Teknologien kræver også lav vedligeholdelse. Den har begrænsede negative bivirkninger som nedsat fødevarer- eller sensorisk kvalitet, og den forventes at være billigere end mikrobølger.

Dog kan brugen af de optimale frekvenser være begrænset grundet frekvensbåndene i de enkelte lande. Indtil videre er der ingen rapporter om kommerciel anvendelse af industriel radiobølgesterilisering, og opskalering er stadig en stor udfordring, men forskningsstudier viser et lovende potentiale.



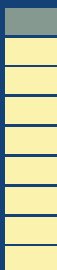
4-5

Induktiv sterilisering



Induktiv sterilisering består i anvendelsen af induktion til at forøge temperaturen på metalliske fødevarer beholdere eksempelvis dåser, så de steriliseres. Denne teknologi er enkel, sikker og pålidelig og tilbyder god temperatur og effektstyring og derved en ensartet ydelse.

Teknologien har udbredt anvendelse i industrier som metalforarbejdning og medicinske udstyr (sterilisering af kirurgiske instrumenter), og den kan også bruges inden for fødevareindustrien (dåser til fødevarer). Teknologien er imidlertid begrænset til sterilisering af metalliske beholdere.



8-9

Kold plasma



Kold plasma (også kaldet lavtemperaturplasma) er en ny, ikke-termisk teknologi, der har udvist et stort potentiale for dekontaminering af fødevarer. Denne teknologi behandler fødevarer ved kold plasmaudladning, hvilket fører til reduktion af antallet af mikroorganismer, og kan endda bruges til nedbrydning af pesticider eller mycotoksiner.

Teknologien forventes at kunne anvendes inden for fødevareindustrien, og lovende resultater er opnået under laboratoriebetingselser, men det er ukendt, hvilke mellemprodukter der dannes under nedbrydning af mykotoksiner og andre kemiske forbindelser. Der er stadig behov for opskalering af hele processen til industriel skala.



3-4