

Syreresistente sporedannere i syrnede mejeriprodukter

Syrnede mejeriprodukter, som ikke opbevares på køl, er et voksende marked, hvilket kræver mikrobiologisk kontrol af syreresistente sporedannere for at sikre holdbarheden.

Syrnede mejeriprodukter og sporedannere

Syrnede mejeriprodukter defineres som produkter med $\text{pH} \leq 4,6$ og indbefatter eksempelvis yoghurt, drikkeyoghurt og smoothies. Markedet for syrnede, ikke-kølede produkter er stigende og produkterne eksporteres fx til tempererede og tropiske områder i Mellemøsten og Sydøstasien. Samtidig ønskes ofte en lang produktholdbarhed på helt op til 1 år, hvilket giver nye udfordringer mht. mikrobiologisk fordærv forårsaget af syreresistente mikroorganismer. Varmebehandling af fødevarer er en velkendt og god metode til at sikre drab af mikroorganismer. For ikke-syrnede produkter ($\text{pH} > 4,6$), som opbevares uden for kølekæden er der klare varmebehandlingskrav for både patogene (fx *Clostridium botulinum*) og for fordærvende mikroorganismer (fx *Clostridium sporogenes*).

Der er dog ikke specifikke guidelines for varmebehandling af syrnede produkter, idet lavt pH er en effektiv hurdle mod vækst af patogener, så i praksis anvendes vidt forskellige varmebehandlinger. Det giver risiko for enten ikke at opnå den ønskede drabseffekt ved for mild behandling eller modsat at 'overbehandle', hvilket kan påvirke produktkvaliteten.

Sporedannere er mikroorganismer, der danner sporer, enten som overlevelsesstrategi (bakterier) eller ved formering (skimmelsvampe). Sporerne er meget modstandsdygtige overfor miljøpåvirkninger så som varme, syre, m.m. Sporedannere har derfor større chance for at overleve varmebehandling og samtidig vokse i syrnede produkter, og vækstbetingelserne er endnu mere favorable i produkter, som opbevares uden for kølekæden.

I projektet er der etableret en samling af bakterie- og skimmelsvampestammer (se Figur 1), som enten kan vokse ved $\text{pH} \leq 4,6$ eller som er under mistanke for at kunne. Det drejer sig bl.a. om bakteriearterne *Alicyclobacillus acidoterrestris*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Paenibacillus amylolyticus*, *Clostridium tyrobutyricum* og *Clostridium butyricum*.

Varmebehandling
For at inaktivere sporedannere, der kan vokse i syrnede ikke-kølede mejeriprodukter, anbefales eksempelvis varmebehandling i 5-10 minutter ved 95°C , mens der specifikt for drikkeyoghurt anbefales varmebehandling i 60 sekunder ved 100°C for at kontrollere *B. licheniformis*. Manglen på specifikke guidelines betyder også store variationer i varme-



AF POSTDOC AMILA NAWARATHNA OG LEKTOR MARIANNE HAMMERSHØJ, INSTITUT FOR FØDEVARER, AARHUS UNIVERSITET. RESEARCH MICROBIOLOGIST ELISSAVET GKOGKA, ARLA FOODS R&D



Projektinfo

Titel: Kontrol af syreresistente sporedannere i syrnede ikke-kølede mejeriprodukter (SYSPOR)

Projektleder: Lektor Marianne Hammershøj, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet

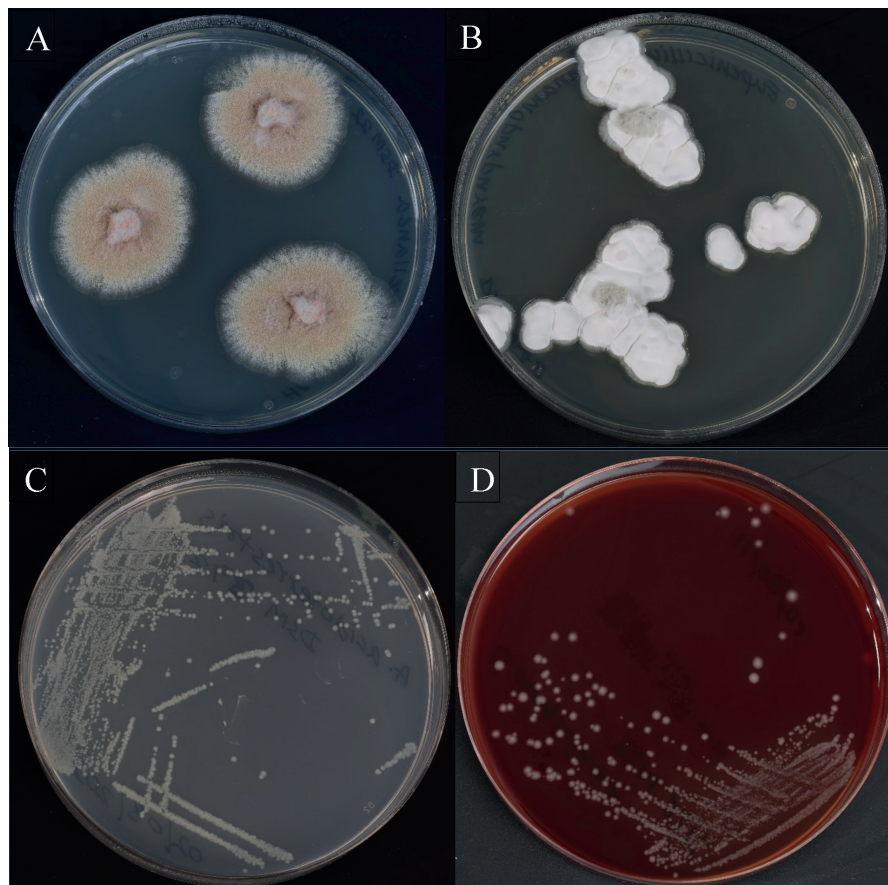
Deltagere: Arla Foods amba

Projektperiode: 2021-2024

Hovedformål: At opnå viden om mest optimale varmebehandlinger og formuleringer af ikke-kølede syrnede mejeriprodukter af høj kvalitet for at kontrollere væksten af syreresistente sporedannere.

Projektet er finansieret af Mælkeafgiftsfonden og Arla Foods amba.

MEJERIBRUGETS FORSKNINGSFOND



Figur 1. Vækst af syreresistente skimmelsvampe, A) *Hamigera avellanea*, og B) *Eupenicillium cinnamopurpureum* og bakteriekolonier, C) *Alicyclobacillus acidoterrestris* og D) *Bacillus coagulans* på agarplader © Amila Nawarathna, Aarhus Universitet.

Kort resumé

Projektet fokuserer på syrnede mejeriprodukter, fx yoghurt, drikkeyoghurt, smoothies, som opbevares udenfor kølekæden og eksporteres til områder med tempereret eller tropisk klima. I dag er der ikke retningslinjer for varmebehandling af ikke-kølede syrnede produkter. I praksis udføres forskellige varmebehandlinger, som ikke nødvendigvis sikrer mod fordærvende mikroorganismer, eller som overbehandler, hvilket kan gå ud over produktkvaliteten. Projektet skaber viden om optimal varmebehandling og formulering af ikke-kølede syrnede mejeriprodukter for kontrol af syreressistente sporedannere. Relevante mikroorganismer identificeres, D-værdier fastlægges, varmebehandlingsmål udarbejdes, hurdle-effekter (organiske syrer & varmebehandling) evalueres på sporedannernes vækst, og de udviklede guidelines valideres i pilotskala.

behandling af frugt- og bæringredienser til mejeriprodukter, hvor varmebehandlingsintensiteten af samme produkttype kan variere fra 5 minutter ved 85°C til 10 minutter ved 90°C. Mange sporedannere bliver ikke inaktiveret ved sådanne behandlinger, og der er derfor risiko for at de forårsager fordærv.

Risikoen for fordærv er minimal i kølede, syrnede mejeriprodukter, da syreressistente sporedannere så som *Alicyclobacillus acidoterrestris* og *Bacillus licheniformis* ikke vokser ved temperaturer $\leq 8^\circ\text{C}$. Det er uvist, hvor stor risikoen er for vækst uden for kølekæden i langtidsholdbare produkter, idet der ikke er en lang historik for produktion og forbrug af store mængder af sådanne mejeriprodukter.

Vi udfører varmeinaktiveringsforsøg for at bestemme decimeringsværdier (D-værdier) for sporerne af de pågældende syreressistente mikroorganismer. D-værdierne angiver varmebehandlingstiden ved en given temperatur for at opnå én decimering, dvs. 90% drab af populationen.

Formulering af produkter

Vækstpotentialen af de syreressistente stammer undersøges i medier, som syrnede med forskellige organiske syrer i forhold til salt-syre, da vi forventer forskellig væksthæmning ved samme pH-værdi. For at få et realistisk billede i forhold til en lang holdbarhed følges germineringen af sporerne i 3 måneder ved temperaturer på 25°C og 40°C. For hurtigvoksende stammer fastlægges mindste koncentration af organiske syrer for at hæmme væksten.

Mål og validering

Projektets mål er at opnå viden om, hvordan vi mest optimalt sikrer syrnede, ikke-kølede mejeriprodukter mod fordærv og sikre holdbarhed og høj produktkvalitet. Ud fra laboratorieforsøgene med varmeinaktivering og effekter af organiske syrer foreslås guidelinies, som valideres til sidst i projektet i mejeri pilotskala.

Perspektiv

Projektet giver danske mejerier mulighed for at producere syrnede mejeriprodukter med lang holdbarhed uden for kølekæden, og dermed styrkes mejeriernes position på markedet for ikke-kølede produkter, især eksportmarkeder i tempererede og tropiske klimaområder. Høj kvalitetsprodukter, som ikke kræver køling, betyder også reduceret energiforbrug og giver mejerierne et mindre klimaaftryk. Resultaterne af projektet forventes at kunne finde anvendelse i praksis på mejerierne efter valideringen af guidelinies for kombinerede hurdle-effekter af varmebehandling og receptformulering. ●