

Skræddersyede syrnede mejeriprodukter

Nye strategier til forståelse af og kontrol med interaktioner mellem mælkeproteiningredienser og mælkens øvrige bestanddele under procesbehandling



Af
Richard Ipsen, Ruifen Li, Birte Svensson,
Ulf Andersen, Tanja Jæger

Mælkeproteiner er attraktive at anvende som funktionelle ingredienser i fødevarer, idet de har eftertragtede kemiske såvel som ernæringsmæssige egenskaber. Øget forståelse af, hvorledes mælkeprotein ingredienser interagerer med mælkens øvrige bestanddele, og hvorledes disse kan påvirkes, vil sætte mejeriindustrien bedre i stand til at skræddersy ingredienser og udvikle nye robuste applikationer til for eksempel syrnede mejeriprodukter og kan dermed skabe et udvidet marked for danske ingredienser baseret på mælkeprotein.

Vi har tidligere undersøgt reaktionerne mellem tilsatte mælkeprotein ingredienser og mælkens øvrige protein, men selvom vi i dette projekt (ProComp, omtalt i Mælkeritidende no 13, 2019) opnåede en del ny indsigt er der stadig meget, vi endnu ikke har fået svar på. Vi har derfor, med støtte fra Mejeribrugets ForskningsFond og Chinese Scholarship Council, påbegyndt et nyt projekt i forlængelse af det tidligere arbejde.

De mål, vi har sat os i projektet, er at:

- Opbygge en grundlæggende forståelse for, hvordan mælkekomponenter og mælkeproteiningredienser reagerer med hinanden.
- Afklare hvordan molekyllære interaktioner påvirker struktur, tekstur og stabilitet af fermenterede Mejeriprodukter.

- Optimere procesparametre for at maksimere funktionalitet og kvalitet af syrnede mejeriprodukter.
- Udvikle modeller til forudsigelse af stabilitet.

Reaktioner mellem mælkens protein og tilsatte ingredienser

Vores tidligere arbejde har vist, at formindskelse af frastødning mellem proteiner, når ladningen ændres og/eller der etableres hydrofobe bindinger (via kontrolleret udfoldning), giver mulighed for at styre reaktionen mellem proteinerne. I sidste ende vil vi kunne opnå kontrol med slutproduktets fysiske, kemiske og funktionelle egenskaber. Vi har også set, at niveauet af frie thiolgrupper i tilsatte mælkeproteiningredienser bestemmer deres reaktivitet under varmebehandling og efterfølgende syring og geldannelse. Denne viden vil vi anvende til at sikre god tekstur og fysisk stabilitet i fermenterede mejeriprodukter.

Disse forhold vil vi undersøge i modelsystemer baseret på flydende koncenterer af henholdsvis kasein og valleprotein. Mælkesystemernes sammensætning vil blive varieret i forhold til tilsat mælkeproteiningrediens (type, mængde). Det vil desuden være muligt at styre f.eks. indholdet af calcium og

forholdet mellem valleprotein og kasein. Vores undersøgelser skaber derfor et tiltrængt grundlag for at belyse produkt-funktionalitet og -kvalitet samt opnå en grundlæggende molekyllær forståelse af de reaktioner, der sker under procesbehandling.

Styring af interaktioner skal sikre kvalitet

Vi vil forsøg at kvantificere reaktionerne mellem tilsatte mælkeproteiningredienser, kaseinmiceller og det valleprotein, der oprindeligt er til stede i mælk. Vi er nemlig overbeviste om, at hvis vi kan få sat tal på disse reaktioner og deres indbyrdes betydning, så kan vi forklare opståede variationer i den makroskopiske kvalitet af fermenterede mejeriprodukter. Dermed kan vi hjælpe mejerierne med bedre at kunne kontrollere og styre f.eks. grynethed, valleudskillelse og konsistens.

De metoder, vi påtænker at anvende, omfatter blandt andet isothermisk kalorimetri, der kan give et fingeraftryk af eksempelvis bindingerne mellem kaseiner, valleproteinaggregater og calcium. Vi vil også anvende forskellige former for mikroskopi kombineret med billedbehandling for at kunne karakterisere komponenterne.

Figur 1: Forskellige typer af mælkeproteinredienser
(© Arla Foods Ingredients)



Optimering af proces

De anvendte procesbetingelser ved fremstilling af syrnede mejeriprodukter har naturligvis en helt afgørende betydning for slutkvaliteten. Særligt mælkens varmebehandling og mekanisk behandling af den fermenterede mælkegel har stor betydning for kvaliteten. Det er blandt andet kendt, at grynhed i syrnede skummetmælksgeler kan reduceres ved at forøge forholdet mellem kasein og valleprotein eller ved at hæve temperaturen under procesbehandlingen. Vi vil derfor afklare, hvordan variationer i den anvendte proces øver indflydelse på, hvordan tilsatte mælkeproteinredienser reagerer med mælkens øvrige bestanddele for således at skabe et grundlag for finjustering af procesbehandlingen.

Forudsigelse af stabilitet

Det er et stort ønske fra mejerierne at kunne forudsige stabiliteten og kvaliteten af syrnede mejeriprodukter.

Det er derfor vores mål at udvikle prædiktive modeller ud fra de opnåede

resultater, altså at kunne forudsige fysisk stabilitet og andre kvalitetsegenskaber baseret på, hvordan mælkeproteinredienser reagerer med kaseinmiceller og andre mælkebestanddele. Dette indebærer anvendelse af multivariat statistik baseret på data fra accelereret lagring og andre metoder, herunder billeddata der kan karakterisere glathed og grynhed. De udviklede modeller vil blive verificeret ved at lave forsøg i pilot plant-skala, hvor udvalgte produkter vil blive produceret med kontrolleret variation i interaktioner og analyseret for slutkvaliteten.

Konklusion

Samlet set vil projektet Bepoke måle og kvantificere, hvordan tilsatte mælkeproteinredienser reagerer med mælkens øvrige bestanddele og bruge de opnåede resultater til at forudsige produktkvalitet og således udvikle vigtig fundamental viden såvel som konkrete redskaber til styring af procesbehandling og sikring af optimal kvalitet i syrnede mælkeprodukter. ■

Projektinfo

Titel: Skræddersyede syrnede mejeriprodukter; nye strategier til forståelse af og kontrol med interaktioner mellem mælkeproteinredienser og mælkens øvrige bestanddele under procesbehandling (Bepoke)

Projektleder: Professor Richard Ipsen, Institut for Fødevarervidenskab, Københavns Universitet, ri@food.ku.dk

Deltagere: Institut for Bioteknologi og Biomedicin, Danmarks Tekniske Universitet; Institut for Fysik, Kemi og Farmaci, Syddansk Universitet; Arla Foods Ingredients, Arla Foods

Projektperiode: 1. september 2018 – 28. februar 2022

Formål: At opbygge ny forskningsbaseret viden, der kan sikre en effektiv udvikling af nye syrnede mejeriprodukter med skræddersyet tekstur og optimeret stabilitet og funktionalitet.

**Mejeribrugets
ForskningsFond**