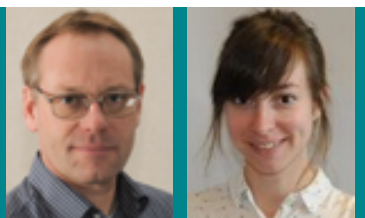


# Prædiktionsværktøj til produktudvikling og risikovurdering

Nyt forskningsprojekt skal vise om prædiktive modeller for vækst af *Listeria monocytogenes* kan udvikles således, at de bliver anvendelige for forskellige typer af mejeriprodukter.



Af  
**Paw Dalgaard, professor og  
Veronica Martinez-Rios,  
Ph.D.-studerende,  
DTU Fødevarerinstitutionen**

Prædiktive (forudsigende) mikrobiologiske modeller og software anvendes i stigende grad af fødevarerbranchen til risikovurdering, produktudvikling og dokumentation af fødevareresikkerhed. Food Spoilage and Safety Predictor (FSSP; <http://fssp.food.dtu.dk>) har bl.a. været anvendt til udvikling af fiskeprodukter, der har reduceret saltindhold og samtidig forhindrer vækst af de væsentlige sygdomsfremkaldende mikroorganismer *Listeria monocytogenes* og *Clostridium botulinum*. For nye produkter kan anvendelsen af prædiktive mikrobiologiske modeller og software reducere brugen af mikrobiologiske tests samt af belastningsundersøgelser, hvor det undersøges, om uønskede mi-

kroorganismer kan vokse og overleve i produkterne. Dette har bidraget til hurtigere og billigere produktudvikling bl.a. for kød og fiskeprodukter. Inden for mejeriområdet anvendes prædiktive mikrobiologiske modeller og software endnu ikke med samme succes. Dette skyldes bl.a., at de tilgængelige prædiktive mikrobiologiske modeller ikke indeholder effekten af relevante mejerispecifikke ingredienser og derfor ikke giver tilstrækkeligt præcise forudsigelser for mange mejeriprodukter.

## Prædiktiv fødevarer mikrobiologi

Formålet med dette projekt er at udvikle og validere nye prædiktive modeller for

vækst og overlevelse af *L. monocytogenes*, således at modellerne kan bidrage til risikovurderinger, produktudvikling og dokumentation af fødevareresikkerhed for mejeriprodukter. Mere specifikt udvikles modeller, der indeholder effekten af mejerispecifikke antimikrobielle ingredienser/ tilsætningsstoffer inklusiv organiske syrer, nisin og fosfat-smeltesalte.

Der findes i dag flere prædiktive mikrobiologiske modeller, som forudsiger væksten og overlevelse af forskellige fordærvelses- og sygdomsfremkaldende mikroorganismer som *L. monocytogenes* på basis af produkternes lagringstemperatur, pH, salt/vandaktivitet og mælkesyreindhold. Modellernes anvendelse til mejeriprodukter er imidlertid ikke tilstrækkeligt dokumenteret. På den baggrund vil det indeværende projekt indsamle eksisterende information om vækst af *L. monocytogenes* i forskellige typer af ost for derefter at undersøge om, de eksisterende prædiktive mikrobiologiske modeller pålideligt kan forudsige vækst og overlevelse af *L. monocytogenes* i specifikke typer af oste med udgangspunkt i deres produkttegenskaber.

## Mejerispecifikke antimikrobielle ingredienser/ tilsætningsstoffer

Mikrobiologisk kvalitet og sikkerhed af mejeriprodukter kan påvirkes og styres gennem hygiejne, forarbejdning (f.eks. varmebehandling), formulering (f.eks. syring) samt lagringsbetingelser (temperatur og atmosfære). Ofte påvirkes et produkts mikrobiologisk stabilitet og holdbarhed af flere faktorer og relativt simple prædiktive mikrobiologiske modeller, som indeholder effekten

### Projekter under Mejeribrugets ForskningsFond

**Titel:** Prædiktionsværktøj til risikovurdering og dokumentation af fødevareresikkerhed

**Projektleder:** Paw Dalgaard, Professor, DTU Fødevarerinstitutionen

**Projektdeletagere:** Veronica Martinez-Rios, Ph.D.-studerende og Jørn Smedsgaard, Professor, DTU Fødevarerinstitutionen, Elisavet Gkogka, mikrobiologisk forsker, Arla Innovation Centre.

**Projektperiode:** August 2015 – Juni 2019.

**Hovedformål:** Udvikle prædiktionsværktøj til at forudsige vækst-potentialet for *Listeria monocytogenes* i forskellige typer af mejeriprodukter. Det er målet at udvikle software der kan bidrage til risikovurderinger, produktudvikling og dokumentation af fødevareresikkerhed for mejeriprodukter.

Læs mere på: <http://www.ddrf.dk/Projekter/Mikrobiologi.aspx>

af temperatur, pH, salt/vandaktivitet og mælkesyre, kan i mange tilfælde ikke med tilstrækkelig nøjagtighed forudsige vækst/overlevelse af f.eks. *L. monocytogenes* i et mejeriprodukt.

Inden for dette projekt vil eksisterende prædiktive mikrobiologiske modeller blive udvidet og valideret således, at de udvidede og mere omfattende modeller kan forudsige vækst og overlevelse af *L. monocytogenes* i (i) kemisk syrnede oste med lavt pH og indehold af forskellige organiske syrer, (2) smelteost der indeholder fosfat- og/eller citrat-smel-

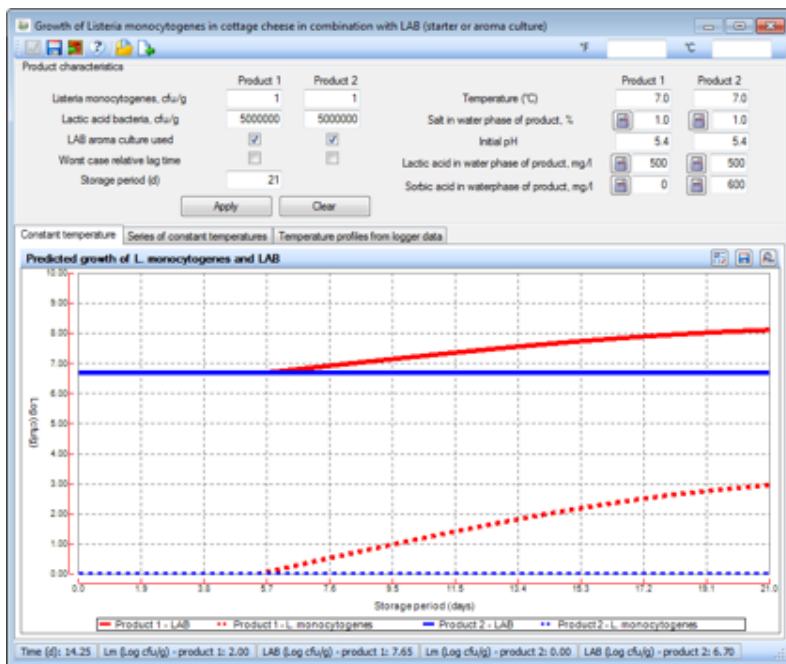


tesalte samt (3) i oste med tilsat nisin.

Det er målet at opnå præcis forudsigelse af vækst og overlevelse ud fra kendte produkttegenskaber og lagringsbetingelser. Måling af produkttegenskaber er centralt for dette projekt og mht. nisin vil en ny kemisk metode (LC-MS/MS) blive udviklet og valideret til påvisning af den resterende koncentration af nisin i mejeriprodukter efter varmebehandling og lagring.

### Kort resumé

Nye prædiktive modeller for vækst og vækstgrænse af *Listeria monocytogenes* bliver udviklet og valideret således, at de kan bidrage til risikovurderinger, produktudvikling og dokumentation af fødevareresikkerhed for mejeriprodukter. Eksisterende *L. monocytogenes* vækst-modeller evalueres og udvides til at indeholde effekten af mejerispecifikke antimikrobielle ingredienser/tilsætningsstoffer inklusiv organiske syrer, nisin og fosfat smeltesalte. De nye og validerede *L. monocytogenes* modeller inkluderes i software med det formål at gøre dem lette at anvende for hele mejerisektoren.



Figur 1: Eksempel på anvendelse af den eksisterende FSSP software, der indeholder en model til at forudsige vækst af mælkesyrebakterier og *L. monocytogenes* i hytteost. For et produkt med pH 5.4 forudsiges vækst af *L. monocytogenes* (---) samtidig forudsiges, at denne vækst kan forhindres ved tilsætning af 600 ppm sorbinsyre til produktet (---). Projektet skal gøre det muligt at opnå forudsigelser af denne type for forskellige mejeriprodukter.

### Software og praktisk anvendelse af modeller

Prædiktive mikrobiologiske modeller kan være besværlige at anvende i praksis, hvis de ikke er inkluderet i brugervenligt software. Dette skyldes, at de modeller, som giver brugbare forudsigelser, typisk er meget omfattende, da de skal indeholde effekten af alle de faktorer, der påvirker vækst og overlevelse i et produkt. Dette projekt har som formål at inkludere validerede modeller i Food Spoilage and Safety Predictor (FSSP) programmet således, at de bliver lettere at anvende også for brugere uden særlig interesse for de bagvedliggende matematiske formler. ■