

Gær er ikke bare gær!

Viden om gær er vigtig for at begrænse deres vækst i produktionsmiljøet og undgå fordærv af mejeriprodukter

Projektet "Improve-Dairy-Life" har med støtte fra Mælkeafgiftsfonden genereret ny indsigt i hvilke gærarter, der forekommer som kontaminanter i mejerierne. Da gær stadig er en udfordring i syrnede mejeriprodukter, er der behov for mere forskning og forståelse for, at gær ikke bare er gær, men består af en lang række forskellige gærarter, der hver især har forskellige egenskaber.

Viden om gær mangler i mejeriindustrien

Der mangler generelt konkret viden om hyppigt forekommende gærarter og deres kontaminationsveje på mejerierne. Dette er nødvendigt for at sikre effektive redskaber til forebyggelse af gærkontamineringer. Desuden mangler der viden om, hvorledes forskellige gærs vækst påvirkes af forholdene i de færdige produkter, herunder hvorledes interaktioner mellem de enkelte gærarter i lighed med andre faktorer kan påvirke de enkelte gærs vækst.

Da forskellige gærarter medfører forskellige former for kvalitetsforringelse så som uønskede smagskomponenter, luftproduktion og misfarvning, er det vigtigt at fastslå, hvilke gærarter der forekommer i produktet. Det er derfor målet, at projektets resultater på sigt kan bidrage til at forhindre kvalitetsforringelse og sikre forlænget holdbarhed af mejeriprodukter til gavn for producenter, forbrugere og miljøet.

Høj diversitet af gær i salatost

Ved undersøgelser under produktion af salatost på et dansk mejeri, blev der identificeret 13 forskellige arter af gær fra i alt 26 prøvesteder. De fleste gær – både talmæssigt og arts-mæssigt – blev fundet i gamle ostestykker omkring transportbånd. De hyppigst forekommende gærarter var *Candida intermedia*, *Kluyveromyces marxianus* og *Pichia kudriavzevii* (Figur 1), men også andre gær som f.eks. *Candida sojae*, *Candida pseudoglobosa* og *Vanrija humicola* blev identificeret. Generelt sås der en stor variation i forekomsten af gær mellem prøvestederne. I til-læg til ostemasse udgjorde luften i mejerimiljøet en mulig kilde til kontaminering. Da gær kan spredes via aerosoler, skal aktiviteter såsom rengøring udføres, så risikoen for dannelsen af disse minimeres.

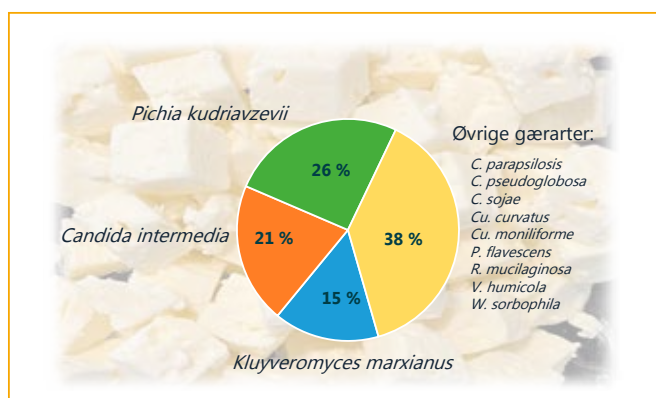
Da fordærv af produkterne i høj grad hænger sammen med de enkelte gærarters evne til at vokse, blev der udført undersøgelser for at bestemme hvilke af de kontaminerende gær, der voksede under opbevaring af produkterne. Snackpack med salatost i tern blev opbevaret i 52 uger ved hhv. 5°C og 10°C og undersøgt ugentligt. Ti forskellige gærarter viste sig at være i stand til at vokse under opbevaring af salatostene, især *Candida zeylanoides* og *Debaromyces hansenii* efterfulgt af *Kluyveromyces lactis*. Sammensætningen af gærarter blev over tid påvirket betydeligt af produktets opbevaringstemperatur, men også af tilsatte ingredienser, såsom soltørrede toma-



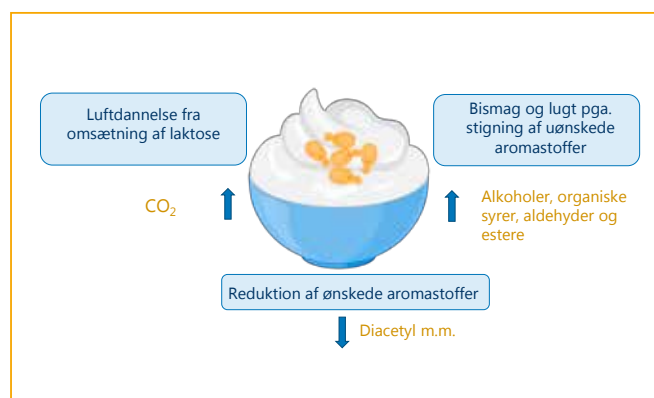
AF POSTDOC NADJA LARSEN¹,
PH.D.-STUDERENDE ATHINA GERONIKOU¹,
PH.D.-STUDERENDE THANYAPORN
SRIMAHAEAK¹, SENIORFORSKER SØREN
KRISTIAN LILLEVANG² OG PROFESSOR
LENE JESPERSEN¹.

1: Institut for Fødevarervidenskab (FOOD),
Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet,
Københavns Universitet

2: Arla Foods



Figur 1. Fordeling af gærarter i produktion af salatost.



Figur 2. Vækst af *Kluyveromyces marxianus* i skyr fører til kvalitetsforringelse.

Kort resumé

Projektet "Improve-Dairy-Life" har karakteriseret fordærvelsesgær i mejeriprodukter med fokus på genetisk diversitet, vækst og fordærvelsesevne. Under produktion af salatost blev der identificeret 11 forskellige gærarter, hvor *Candida intermedia*, *Kluyveromyces marxianus* og *Pichia kudriavzevii* var de hyppigst forekommende. Der var stor forskel mellem de gærarter, der blev fundet i produktionsmiljøet og de gærarter, der voksede under opbevaring. Under opbevaring var *Candida zeylanoides* og *Debaryomyces hansenii* de mest fremtrædende gærarter og i stand til at vokse til meget høje niveauer. I skyr var den alt overvejende kontaminerende gær *Kluyveromyces marxianus*, der er i stand til at forårsage kraftig vækst, luftdannelse samt produktion af ethanol og andre flygtige off-flavours. Projektet har belyst kilder til gærkontaminering i mejeriindustrien og skabt ny viden om betydningen af gærdiversitet for gærarters fordærvelsepotentiale, hvilket er afgørende for at sikre optimal produktkvalitet og forhindre madspild.

ter og krydderurter. Resultaterne viste desuden, at det ikke nødvendigvis er de gærarter, der forekommer i højst antal under produktionen, der giver problemer i det færdige produkt.

Gærkontaminationer varierer mellem forskellige mejeriprodukter

Antallet af gærarter der kan vokse i forskellige mejeriprodukter, varierer betydeligt. Mens et højt antal gærarter kan vokse i salatost, er det især én gærart, der giver problemer i skyr.

Kluyveromyces marxianus er den absolut mest hyppige gærart i skyr. Resultater fra projektet har vist, at denne gærart er i stand til at vokse til et højt antal og kan have en række negative påvirkninger af produktkvaliteten (Figur 2). Kontaminering med *K. marxianus* kan resultere i luftproduktion, valleudskillelse og ændringer i skyrens tekstur. Ydermere kan gæren producere flere uønskede smagsstoffer, herunder alkoholer og aldehyder, mens koncentrationen af nøglesmagsstoffet diacetyl reduceres.

Interaktioner mellem gær er vigtige

Gær påvirker hinandens vækst, og disse interaktioner har stor betydning for både antal og arter af gær i et givent produkt. Projektet har vist, at nogle gærarter hæmmer væksten af andre gærarter ved at udskille antimikrobielle forbindelser. Selv om disse forbindelser betegnes som "killer toxins", er de på ingen måde farlige for mennesker. Der eksisterer derimod en god mulighed for at udnytte den

nye viden til udvikling af biokonserverende tiltag rettet mod gær.

Hvad kan den nye viden bruges til?

Resultaterne fra projektet bekræfter, at hvis man vil forebygge uønsket gærvækst i mejeriprodukter, kan man ikke nøjes med at tælle antallet af gær i CFU/g, man må også have kendskab til hvilke gærarter, der kan vokse i produktet og være i stand til at identificere dem på artsniveau.

Det er derfor vigtigt at forholde sig til det specifikke produkt og have kendskab til betingelser såsom produktsammensætning og opbevaringstemperatur. Salatost og skyr er gode eksempler på produkter, der påvirkes af forskellige typer af gærkontaminering og et bevis for, at når det kommer til gær, er der ikke en "one-size-fits-all" løsning.

Viden om den faktiske artssammensætning, og hvordan gæren påvirkes af forholdene i produktet under lagring, er afgørende for at forlænge produktens holdbarhed og undgå uønsket kvalitetsforringelse. Med den rette viden kan gærkontaminering være fortid i dansk mejeribrug. ●

Projektinfo

Titel: Forebyggelse af gærkontamineringer i fermenterede mejeriprodukter for forbedring af kvalitet og holdbarhed ("Improve-Dairy-Life").

Projektleder: Professor Lene Jespersen, Institut for Fødevarevidenskab, Københavns Universitet (KU).

Projektdelegerede: Postdoc Nadja Larsen (KU), ph.d.-studerende Athina Geronikou (KU), ph.d.-studerende Thanyaporn Srimahaeak (KU) og Søren Lillevang, Arla Foods.

Projektperiode: Januar 2020 – juni 2023.

Hovedformål: At identificere og karakterisere fordærvelsesgær fra mejerier og i kvalitetsforringede produkter (salatost og skyr) for at undersøge hvilke faktorer, der har betydning for de enkelte gærarters vækst og kvalitetsforringelse.

MEJERIBRUGETS FORSKNINGSFOND

Nyttig viden om gær:

Gær kan forårsage kvalitetsforringelse af syrnede mejeriprodukter, herunder bismag, luftdannelse og kortere holdbarhed. Gærarters vækst og fordærvelsepotentiale påvirkes forskelligt af ydre faktorer under lagring som f.eks. temperatur, produktsammensætning herunder tilsatte ingredienser og interaktioner gær imellem. En effektiv forebyggelse af gærkontaminering og fordærv af mejeriprodukter kræver, at vi har en dybere forståelse for gærarters diversitet.