

Madlavning med termofile bakterier

Af Jens Folke, lean6sigma.eu

I forbindelse med mine praktiske studier udi fermentering er jeg kommet over kilder, der anpriser kefir lavet på mælk, yoghurt og andre syrnede mælkeprodukter. Blandt andet skulle kaukasiske mennesker i gennemsnit leve til en meget høj alder pga. indtagelse af kefir, der er produktet af en gæringsproces foretaget med en koloni af symbiotiske bakterie- og gærarter i mælk. Kolonien er et eksempel på en såkaldt SCOBY (Symbiotic Colony Of Bacteria & Yeast), der også kendes fra for eksempel Kombucha, lavet på grøn the med sukker.

Ifølge hjemmeriet.dk populariserede den russiske biolog Iljitj Mekhnikov for godt 100 år siden yoghurt fra Bulgarien som vejen til et langt liv. Det var en speciel yoghurt lavet af gedemælk og en mælkesyrebakterie lokalt fra området kaldet *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Denne har siden sin opdagelse i 1905 sammen med *Streptococcus thermophilus* været grundstammen for en rendyrket kultur til yoghurtfremstilling over hele verden. Levealderen i Bulgarien, Georgien m.fl. er i dag ca. 75 år, så kefir og yoghurt alene gør det nu nok ikke ☺.

Ifølge wikipedia.com producerer *L. d. bulgaricus* aminosyrer fra mælkeproteinerne, som derefter anvendes af *S. thermophilus*. Slutproduktet er en mælkesyrekultur, som giver et fald i pH og også delvist koagulerer nogle af mælkeproteinerne, såsom kasein, hvilket giver yoghurten sin cremede tykkelse. Under fermenteringen producerer *L. d. bulgaricus* acetaldehyd, der er et giftigt mellemprodukt fra nedbrydning af ethanol, men som åbenbart er en vigtig yoghurt aroma-komponent (Wiki). Nogle stammer af *L. d. Bulgaricus* producerer også baktericider, som har vist sig at dræbe uønskede bakterier in vitro. Selv har jeg prøvet at kurere en betændt fingerrodsnegl med en mælkesyrekapsel udrørt med lidt fugtighedscreme og det samme med en bums i hårnakken - begge med god virkning (et nyt middel mod akne?). Og den baktericide virkning af disse kulturer er nok vigtigere for sundheden end acetaldehyd, der vist mest er kendt for at forårsage tømmermænd.

Der er meget stor uenighed om helseeffekten af de levende yoghurt-bakterier på raske mennesker, da en skål yoghurt ikke indeholder nok bakterier til for alvor at ændre på tarmfloraen, viser et nyligt dansk metastudium [1], så det vil jeg ikke kloge mig på her. Blot vil jeg understrege, at laktosen er spaltet og nedbrudt i en veltilberedt yoghurt, så man kan roligt spise den uden frygt for laktose-intolerance - ellers prøv den i små mængder og se, om der sker noget. Tilbage er et sundt, proteinrigt præparat, der smager godt med muesli om morgenen.

Yoghurt opvarmes til omkring 50°C for at give de termofile bakterier en fordel frem for de andre og fermenterer derefter ved 42-45°C i modsætning til for eksempel creme fraiche-produkter, der fermenterer ved stuetemperatur og ymer, der laves endnu koldere.

E-mail:

Jens Folke: jens.folke@lean6sigma.eu

Referencer

1. N.B. Kristensen, T. Bryrup, K.H. Allin, T. Nielsen, T.H. Hansen & O. Pedersen: Alterations in fecal microbiota composition by probiotic supplementation in healthy adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Genome Medicine* (2016) 8:52.
2. https://www.arla.dk/globalassets/arla-dk/om-arla---oversigt/om-arla/til-studerende/produktion_syrnedet.pdf.
3. <http://www.drinkfood.biz/da/cooking-baking/cooking-techniques/1003007444.html>.
4. L.A. Rogers & W.C. Frazier: Significance of Thermophilic Bacteria in Pasteurised Milk. *Amer. J. Publ. Health*, 20, 815-819, 1930.



Optimal fermenteringstemperatur

Stuetemperatur

Ymer-produkter (A38) (12°C)
Crème fraîche (18-20°C)
Kefir (20-25°C) (koloni af symbiotiske bakterie- og gærarter i mælk)

Thermofil temperatur (42-45°C; maks. ≈50°C)

Skyr/kvark
Yoghurt
Græsk Yoghurt

Der findes snart flere typer surmælksprodukter i handlen, end der er købstæder i Danmark, men de er stort set - egentlig ost undtaget - lavet over den samme læst, som Arla har beskrevet [2], idet følgende er nøgle-input-variable:ne:

1. Mælkeråvare: Sødmælk, skummetmælk, fløde, gedemælk osv.
2. Evt. homogenisering
3. Evt. ultrafiltrering
4. Evt. varmebehandling
5. Mikrokultur: Bakterityper m.m.
6. Evt. anvendelse af små mængder osteløbe
7. Evt. mikrofiltrering før fermentering
8. Fermenteringstemperatur
9. Evt. frafiltrering af valle efter fermentering
10. Evt. tilsætning af sukker/syltetøj m.m.

Almindelig kombinatorik vil afsløre et endog meget højt antal mulige produktvarianter (1.024 som alm. 2-faktorfor-søg). Skyr kræver for eksempel en islandsk mikrokultur, som tilsættes til skummetmælk, evt. med en lille smule osteløbe for at vallen lettere dræner. Der fermenteres ved høj temperatur. Derefter bliver vallen filtreret fra. Det meget høje proteinindhold og lave fedtindhold bliver altså til ved at anvende 3-4 gange så meget mælk som til en traditionel sødmælks-yoghurt. Hverken restfløden eller -vallen fra skyr går dog til spilde hos Arla eller de andre mejerier.

De fleste af disse syrnede produkter gør sig bedst i kolde tilberedninger (< 50°C), da proteinerne denaturerer ved opvarmning, hvilket får dem til at skille. Tandoori-kylling er måske undtagelsen, men den skiller nu også ved opvarmning efter marineringen, hvis der ikke tilsættes en stabilisator. Crème fraîche lavet på piskefløde er en undtagelse, men det skyldes nu mere fedtindholdet i råvaren (38%) end det, at det er en crème fraîche. Men jeg fandt følgende [3]:

1. 15 ml majsstivelse udrørt i 45 ml vand tilsættes 250 ml yoghurt. Blandingen opvarmes, til den jævner og tilsættes saucen. Se kemien i DK 2017(3).

2. 1 æggehvide piskes halvtstiv og blandes i 250 ml yoghurt (luften er kun til for at gøre opblandingen lettere). Blandingen opvarmes, til den jævner og tilsættes saucen. Der er tale om en langsom koagulering af mere varmebestandige æggehvide-proteiner, så pas på med opvarmningshastigheden (temperatur 62-64°C).

Ingen af blandingerne må dog koge, men det er nu heller ikke smart med en crème fraîche 38%.

Til slut: Hvordan laver jeg yoghurt?

Nu er jeg jo ikke en mand, der går ned på udstyr, så jeg bruger selvfølgelig en Thermomixer (som i øvrigt også er god til ovennævnte jævninger):

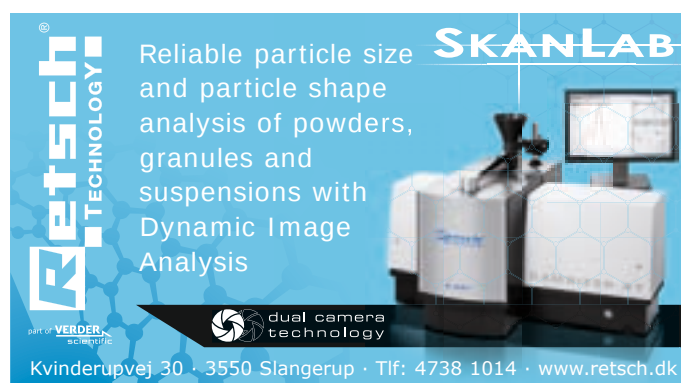
Ingredienser:

1 liter økologisk, højpasteuriseret sødmælk
100 ml yoghurt af den ønskede slags

Fremgangsmåde:

1. Blandingen varmes langsomt op til 50°C
2. Overføres til små yoghurtbægre eller lign.
3. Pakkes ind i et tæppe og holdes lunt natten over
4. Næste morgen køles yoghurten i køleskab i nogle timer
5. Om ønsket, kan den drænes for noget valle gennem et osteklæde - eller den kan spises, som den er.

Har man ikke en Thermomixer, kan man anvende en Sous Vide eller en gryde med et termometer. Men det er vigtigt, at man ikke slår den termofile mikrokultur ihjel ved en ukontrolleret overopvarmning. Da produktet er surt og mikrokulturen er varmebehandlet ved 50°C før fermentering, er det bakteriologisk ret sikkert at anvende det sidste bager til næste portion. De patogene bakterier holder ikke af termofil behandling ved lavt pH. Men gør du det, så hold øje med lugt og udseende og hold det anaerobt, altså under lufttæt låg. Så behøver man ikke at supplere med en kultur fra en købeyoghurt efter første runde. Se i øvrigt en reference fra 30'erne omkring pasteurisering og termofile bakterier [4].



Retsch TECHNOLOGY

Reliable particle size and particle shape analysis of powders, granules and suspensions with Dynamic Image Analysis

SKANLAB

dual camera technology

Kvinderupvej 30 · 3550 Slangerup · Tlf: 4738 1014 · www.retsch.dk