

Syrning af yoghurt

Formål

Forsøgets formål er at følge syrningen af mælk til yoghurt.

Baggrund

Flere bakterietyper som lever på menneskekroppen er i stand til at udnytte mælkerester omkring mælkekirtlerne på pattedyr. De får deres næring fra mælken og får energi fra at forgære mælkesukker til mælkesyre:



Processen svarer til gæringsprocessen på [figur 200](#), side 144 i Biologi til tiden, produktet er bare mælkesyre i stedet for alkohol. Mælkesyregæring foregår også i vore muskler, se side 47. Mælkesukker (laktose) er et disakkarid, (se side 26). Derfor spalter bakterierne det til monosakkarider før de optager det.

Bakterietyperne vil variere fra egn til egn. Herhjemme har *Streptococcus lactis* som vi kender fra tykmælk været mest almindelige. Stiller man nymalket mælk ved stuetemperatur vil bakterierne opformeres i mælken og mælkesyren vil få pH til at falde. Mælken syrnes, og resultatet er tykmælk. Ved stuetemperatur kan mælkesyrebakterierne udkonkurrere kolibakterier og andre bakterier fra vores tarmsystem. Pga. den lave pH vil de færreste bakterier kunne vokse i mælken, og den får en længere holdbarhed.

På mejeriet pasteuriserer man først mælken og tilsætter derefter bakterierne.

I dette forsøg skal I fremstille yoghurt vha. yoghurtbakterierne *Lactobacillus bulgaricus* og *Lactobacillus thermophilus*. Deres optimale temperatur er omkring 42 °C. Bakterierne tilsættes som en smule yoghurt, og I kan følge deres vækst ved at måle på mælken indhold af mælkesyre. Under bakteriernes vækst udskiller de forskellige affaldsstoffer. Affaldsstofferne er forskellige fra bakteriestamme til bakteriestamme. De giver surmælksprodukterne deres specielle aroma af yoghurt, tykmælk osv.

Bakteriernes vækst i mælken svarer til væksten i vinballonen på side 144-146 og kan beskrives med bakterievækstkurven ([figur 198](#)).

I denne metode bestemmes syreindholdet ved titrering med NaOH. Det kan være en god idé at afprøve denne metode på lidt yoghurt inden forsøget startes.

Materialer

- 2 stk. rene Erlenmeyerkolber
- Pasteuriseret eller UHT-behandlet mælk
- Yoghurt
- 10 mL målepipette med bold
- Demineraliseret vand
- Burette med stativ
- 0,1 M NaOH
- Phenolphthalein
- Lille bægerglas
- Varmeskab indstillet på 42 °C. Alternativt kan I bruge varmeplader eller vandbad.

Fremgangsmåde

1. Hæld ca. 200 mL mælk op i hver af kolberne.

2. Tilsæt 10 mL yoghurt til hver af kolberne.
3. Anbring yoghurten tildækket i et varmeskab ved 42 °C. Den ene kolbe bruges til målingerne, den anden til den afsluttende smagsprøve.
4. Bestem mælkesyreindholdet hver 30. min. på følgende måde:
 1. Afpipettér 10 mL mælk til det lille bægerglas (pipetten kan skylles igennem med en smule demineraliseret vand for at få det sidste yoghurt med).
 2. Tilsæt et par dråber phenolphthalein.
 3. Dryp NaOH i under omrøring indtil farven slår permanent om.
 4. Noter antal mL NaOH tilsat.
 5. Lav dobbeltbestemmelse ved hver måling.
5. Der titreres indtil der skal tilsættes ca. 12 mL NaOH.
6. Kolben som skal bruges til smagsprøven sættes i køleskab til næste dag.

Syrningen giver en fast yoghurt. Den kan evt. røres før smagning.

Resultater

min. fra start											
mL NaOH tilsat											

Resultatbearbejdning

1. Afsæt resultaterne i et koordinatsystem med minutter fra forsøgsstart som x-akse og antal mL NaOH tilsat som y-akse.
2. Beskriv hvad der sker i kolben under syrningen. Inddrag bakterievækstkurven. Kan du identificere de enkelte faser?
3. Hvilke faktorer har indflydelse på bakterievæksten i mælken? Hvordan kan yoghurtfremstillingen gå galt?
4. Lugt og smag yoghurten. Er resultatet tilfredsstillende?

Supplerende forsøg

- Syrningen kan også følges med et pH-meter og et termometer med dataopsamling. Forsøget kan sættes over i timen og aflæses næste dag. Vær dog opmærksom på at pH-kurven ikke angiver syrekonzentrationen, men $-\log[\text{H}_3\text{O}^+]$. Det kan derfor være lettere at forholde sig til kurvens forløb ved først at regne tilbage til syrekonzentrationen.

Biologi til tiden

© Forsøget er udviklet af Maj Thorup Nielsen, Hjørring Gymnasium. Kresten Cæsar Torp og Nucleus Forlag.

[Print side](#)

[Luk vindue](#)