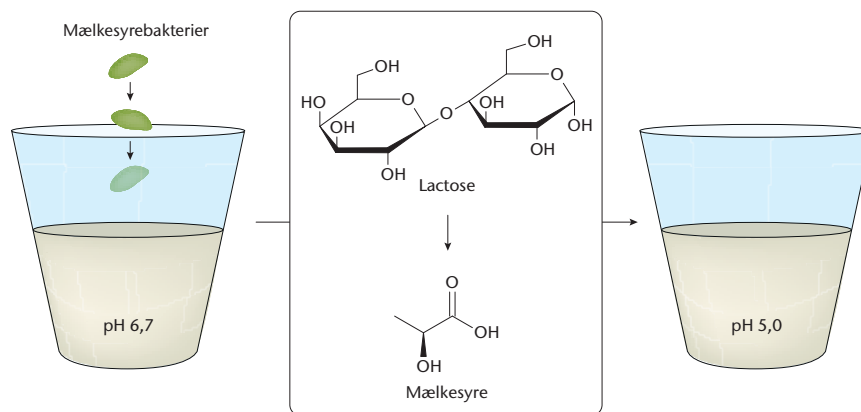




Øvelse: Produktion af yoghurt (1)

Baseret på siderne 145-150

Yoghurt fremstilles ved at tilsætte mælkesyrebakterier, som *Lactobacillus bulgaricus* og *Streptococcus thermophilus*, til mælk. Under anaerobe betingelser vil disse bakterier omdanne lactose i mælken til mælkesyre. Mælks naturlige pH-værdi er ca. 6,7. Under syrningen falder den til under 4,5 hvor proteinerne i mælken klumper sammen og giver en tykkere konsistens.



Ud over mælkesyre danner bakterierne også andre metabolitter som giver smag til yoghurten.

Formålet i denne øvelse er at fremstille yoghurt og analysere vækstkurven for de mælkesyrebakterier som danner yoghurten.

Forarbejde

1. Forklar hvorfor konsistensen bliver tykkere når pH falder.
2. Hvilke bakterier findes i den anvendte yoghurt naturel/starterkultur?
3. Hvilke vækstfaktorer har betydning for bakterievækst i mælk? Hvilken betydning har disse vækstfaktorer på den måde forsøget udføres?

Det skal anvendes

- Sødmælk
- Yoghurt naturel eller frysetørret yoghurtkultur (Fx *Lactobacillus bulgaricus* og *Streptococcus thermophilus* fra Chr. Hansen. Starterkulturen laves ved at opløse posens indhold i 1 L sødmælk)
- pH-meter og dataopsamlingsudstyr
- Varmeplade med magnetomrøring
- Magnet
- 250 mL kolbe
- Vandbad
- Aluminiumsfolie



Fremgangsmåde

- Hæld ca. 200 mL mælk i en kolbe og tilsæt en magnet. Dæk kolbens munding med aluminiumsfolie.
- Opvarm mælken under omrøring på en varmeplade. Sluk for varmen når mælkens temperatur er nået op på 85 °C og lad det stå i 10 minutter under omrøring.
- Afkøl mælken under omrøring i et koldt vandbad til temperaturen er under 45 °C.
- Tilsæt enten 10 mL yoghurt naturel eller 1 mL yoghurtkultur til kolben.
- Opvarm et vandbad til 43 °C og placer kolben i vandbadet. Anbring også en pH-elektrode i kolben og start dataopsamling. Det er passende at måle pH-værdien hvert kvarter. Lad opstillingen stå til næste dag.
- Afbryd dataopsamlingen og overfør data til en computer.

Hvis man ønsker at smage på den fremstillede yoghurt, skal der laves en ekstra kolbe yoghurt hvor der ikke tilsættes magnet eller pH-elektrode. Det er meget vigtigt at det anvendte udstyr er helt rent. Når denne kolbe har stået i vandbadet ved 43 °C i 3-4 timer, sættes den i køleskabet til dagen efter. Inden yoghurten smages, røres den grundigt igennem for at yoghurten bliver homogen.

Diskussion

1. Ved anvendelse af de opsamlede data laves en graf der viser pH som funktion af tiden.
2. Lav ligeledes en graf der viser $[H_3O^+]$ som funktion af tiden.
3. Identificer de enkelte vækstfaser i de to grafer. Er der noget der begrænser produktionen af oxonium?
4. Beregn fordoblingstiden for produktionen af oxonium. Hvorfor er denne fordoblingstid ikke den samme som starterkulturens fordoblingstid?