



Mælkesyrebakterier spiller en central rolle ved fremstilling af såvel tykmælk, yoghurt, creme fraiche, smør som ost. Mælkesyrebakterier anvendes ligeledes ved fremstilling af rigtig mange andre typer af madvarer – eksempelvis brød, syltede eller mælkesyregærede grøntsager, for eksempel sauerkraut.

Mælkesyrebakterier findes nærmest overalt - i jorden, på planter og i skindet hos køer. Selv med de strengeste hygiejniske forholdsregler er det ikke muligt at hindre mælkesyrebakterier i at blive overført til mælken under malkningen, eller for den sags skyld at hindre mælkesyrebakterier i at ende i den nyligt åbnede mælkekarton.

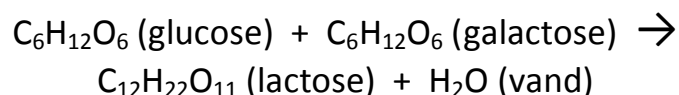
Vi mennesker har meget stor glæde af mælkesyrebakterier – de findes på vores krop, hvor de giver vores hud en syrlighed som gør at andre (for os uønskede) bakterier får dårligere levevilkår. De findes også i vores tarme, hvor de er med til at nedbryde den mad som vi har spist. Ved at sørge for at vores organisme har de rette mængder af mælkesyrebakterier, de rette steder, vil vi kunne opnå en god trivsel, såvel i vores indre som vores ydre.

Hvad gør en mælkesyrebakterie så ?

Mælkesyrebakterier omdanner mælkesukker (lactose) til mælkesyre ved mælkesyregæring, også kaldet fermentering. Ved omdannelsen af lactose til mælkesyre frigøres energi, som bakterien bruger, for at kunne fungere og vokse. Når bakterien er vokset tilstrækkeligt, kan bakterien formere sig ukønnet, dvs. ved at bakteriecellen deler sig i to dele, som så hver især lever videre som individuelle bakterier. Under gunstige vækstbetingelser kan bakterierne dele sig med 15-20 minutters mellemrum.

En gæringsproces er defineret som en delvis nedbrydning af organisk stof og foregår ofte anaerobt, dvs. uden tilstedeværelse af ilt. Mælkesyregæring er blot ét eksempel på en gæringsproces - andre bakterier omdanner eksempelvis almindeligt sukker (glucose) til ethanol (alkoholgæring), eller glucose til smørsyre (smørsyregæring).

Lactose er et disaccarid, sammensat af 2 enkle suktermolekyler (monosaccarider) - glucose og galactose. Glucose og galactose har samme kemiske formel, men atomerne er organiseret lidt forskelligt i molekylet, som bevirker at de 2 molekyler har lidt forskellige egenskaber. Sammen kan de danne lactose, hvilket sker i koens mælkekirtler:



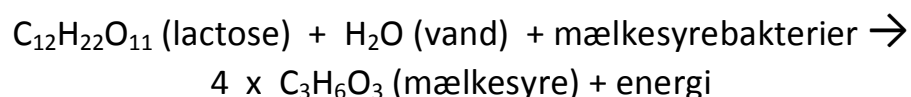
Mælkesyre bakterierne opdeles typisk i to grupper - de homofermentative, der kun danner mælkesyre, og de heterofermentative, som udover mælkesyre danner en række sekundære stoffer, for eksempel forskellige organiske syrer, alkoholer og kuldioxid.

Der findes et meget stort antal forskellige mælkesyrebakterier, som trives under meget forskellige forhold, eksempelvis ved forskellige temperaturer og forskellige surhedsgrader.

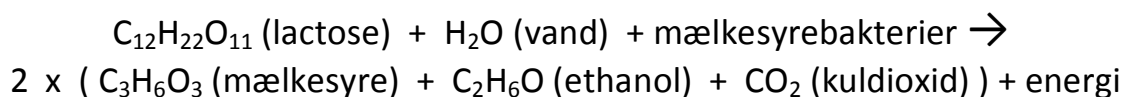
Fælles for mælkesyrebakterier er, at de evner at omsætte lactosen til mælkesyre uden tilstedeværelse af ilt, dvs. anaerobt. Denne omsætning har det formål for bakterien, at processen giver overskud af energi, hvilket giver bakterien dens grundlag for at leve. Havde der været ilt til stede ville andre typer af bakterier, med iltens indvirkning, omsætte sukkeret hurtigere end mælkesyrebakterierne. Under forhold uden ilt, vil mælkesyrebakterierne evne at være mere effektive end de fleste andre bakterier, og da mælkesyrebakterierne aktivitet tilmed skaber et syrligt miljø, vil dette være en medvirkende årsag til at andre bakterier ikke trives.

Trods det enkle mål at omsætte lactose til mælkesyre, har de mange forskellige arter af mælkesyrebakterier en række forskellige metoder til at gennemføre omdannelsen, og netop disse forskelligheder betinger at bakterierne trives under forskellige forhold og at de derudover kan producere andre stoffer sideløbende med mælkesyren. Og derfor er det ikke et spørgsmål om at have én enkelt type mælkesyrebakterie til at forestå fremstillingen af fx. tykmælken, yoghurten eller osten. Med flere forskellige mælkesyrebakterier vil der kunne frembringes en cocktail af smagsstoffer som sammen giver den gode smag.

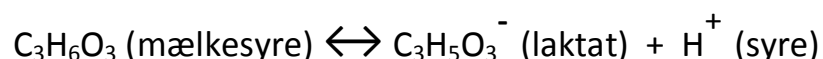
De homofermentative mælkesyrebakterier omdanner lactose sådan her:



De heterofermentative mælkesyrebakterier kunne omdanne lactose sådan her (fx. : Lactobacillus leuconostoc)



Mælkesyre kaldes undertiden også laktat, som egentlig er basen hørende til mælkesyren. Den producerede mælkesyre er i kemisk ligevægt med laktat sådan her:



Ved almindelige forhold, fx. i frisk mælk, hvor pH er neutral (pH cirka 7), vil næsten alle mælkesyremolekyler produceret af mælkesyrebakterierne splittes op i laktat og syre. Bliver der produceret tilstrækkeligt med mælkesyre af mælkesyrebakterierne, vil koncentrationen af syre (mængden af H^+) derfor stige, surhedsgraden vil stige – pH vil falde.

Balancen mellem mælkesyre og laktat vil med stigende surhedsgrad sørge for at mælkesyren kun i mindre grad splittes i laktat og syre. Ved pH på cirka 4, vil et nyt produceret mælkesyremolekyle forblive som mælkesyre (som altså ikke deles i laktat og syre), og syrligheden vil ikke stige yderligere. Størsteparten af mælkesyrebakterierne trives ikke (går i dvale) ved pH under 4 og syrningen går derved naturligt i stå, når syrligheden bliver tilstrækkelig høj. Visse mælkesyrebakterier kan dog fortsætte deres aktivitet til under pH 4, eksempelvis *Lactobacillus acidophilus* (A38).

Eksempler på anvendte mælkesyrebakterier til ost og yoghurt (Forkortelser - Lb: *Lactobacillus*, Lc: *Lactococcus*, Sc: *Streptococcus*)

Homofermentative

Lc. lactis
Lc. cremoris
Lc. helveticus
Lb. lactis
Lb. acidophilus
Sc. thermophilus

Heterofermentative

Lc. diacetylactis (CO_2 , Acetyl – C_2H_3O)
Lb. bulgaricus (*delbrueckii*) (CO_2 , Acetaldehyd – C_2H_4O)
Lb. leuconostoc (*mesenteroides*) (CO_2 , Ethanol – C_2H_6O)
Lb. bifidobacterium
Lb. plantarum (CO_2 , H_2O_2)

Læs mere om mælkesyrebakterier, kulturer, enzymer og hvorledes de anvendes til fremstilling af surmælksprodukter og ost på [Hjemmeriets hjemmeside](https://www.hjemmeriet.dk)

