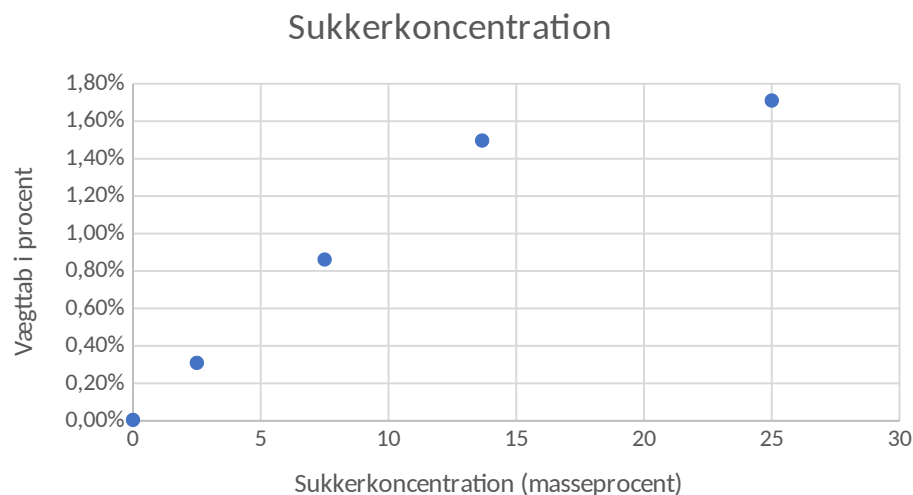


Hvad gik forsøget ud på?

- Formålet med forsøget var at undersøge hvordan forskellige faktorer - som temperatur, pH, sukkerkoncentration, næringstype og inhibitor - påvirker gærcellers vækst
- Princippet i forsøget var, så vidt muligt, at lave en række én-faktor forsøg. Altså forsøg hvor vi kun varierer på én faktor og holder alle andre faktorer konstante.
 - Gær der vokser anaerobt danner ATP under udskillelse af CO₂. Denne gas vil fordampe fra opløsningen og dermed resultere i et vægttab. Vi antager at vægttab er et udtryk for gærcellernes vækst. Jo større et vægttab , jo større vækst.
 - Derfor bestod forsøget i alt sin enkelthed i at blande gær, sukker og vand og så veje denne forsøgsblanding ved forsøgets start og efter nogle dage.
 - Hvert delforsøg består så af 4-5 enkelte forsøg.
 - I hvert delforsøg er der en såkaldt standardprøve (der er ens fra delforsøg til delforsøg).
 - I flere af delforsøgene havde vi inkluderet en negativ kontrol, for at være sikker på at det vægttab vi ser er forårsaget af gærcellernes anaerobe respiration

Hvad viste forsøget?

- For at forstå (og kunne forklare) forsøget er man nødt til at opstille reaktionsskemaet for gærs anaerobe respiration:



Her ses resultater fra forsøget hvor vi varierede koncentrationen af sukker (næring). Så ud af X-aksen er vist sukkerkoncentrationen som masseprocent, og ud af Y-aksen er vist det målte vægttab i procent (altså et kvantitativt forsøg!).

Vi ser en tendens til øget vægttab ved stigende sukkerkoncentration, hvilket er i overensstemmelse med vores teori og vi kan bruge reaktionsskemaet til at forklare: Jo mere glucose, jo mere ATP, jo mere vækst.

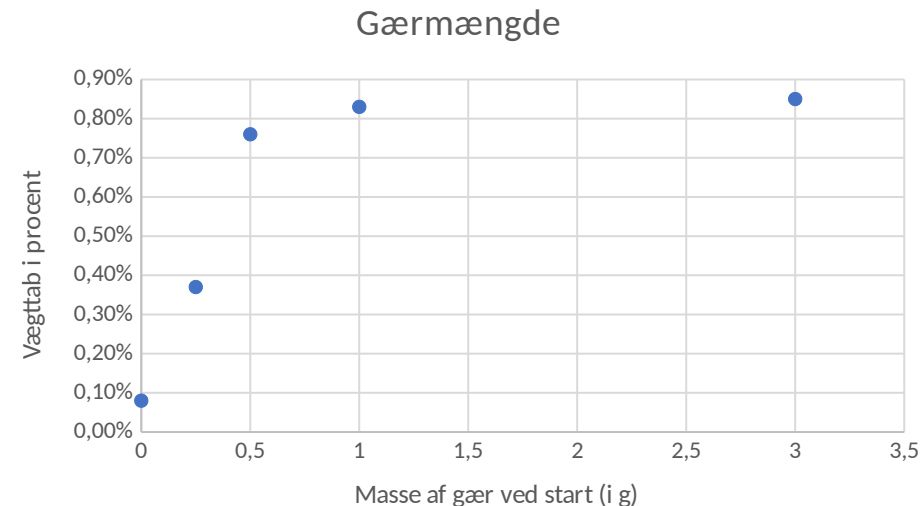
Det ser også ud til at effekten ikke er lineær hele vejen – vi kan altså ikke bare lade gærcellerne vokse i 50 m% opløsning og så regne med at deres vækst stiger og stiger. Det ser umiddelbart ud til at der er en øvre grænse for væksten.

Hvad viste forsøget?

Her ses effekten af at variere hvor meget gær vi tilsatte til at starte med. Derfor er der igen vist vægttabet i % ud af Y-aksen og massen af gær tilsat i gram ud af X-aksen.

Vi ser at der er en tendens til at jo flere gærceller vi tilsatte til at starte med, jo større vægttab og dermed større vækst efter 3-4 døgn. Vi ser dog også at der tilsyneladende er en øvre grænse for denne vækst og at forskellen på at tilsætte 1g gær og 3g gær ikke giver udslag i 3 gange større vækst.

Dette kan give mening når alle andre faktorer, så som tilgængelig næring eksempelvis, er holdt konstant. Noget kunne tyde på at 1g gær udnytter de tilgængelige faktorer lige så effektivt som 3g gær, altså er det noget en af de andre faktorer der bliver begrænsende.

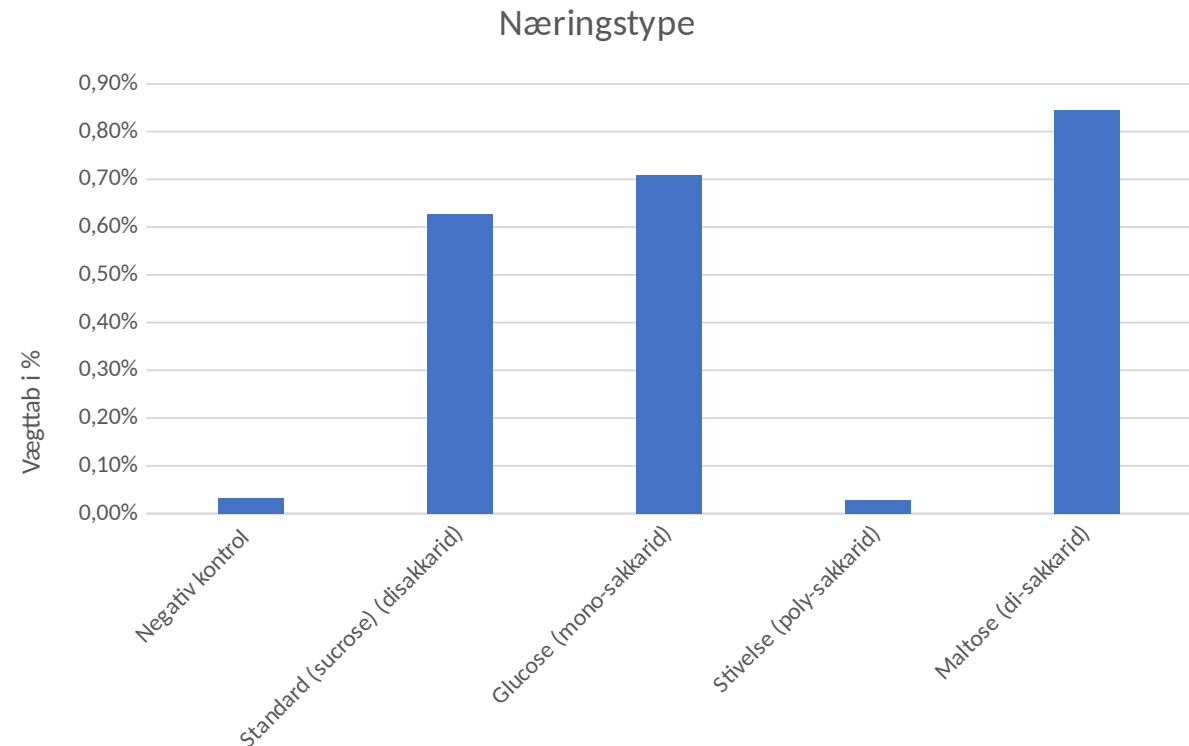


Hvad viste forsøget?

Her ser vi hvordan forskellige typer af kulhydrater påvirker gærs vækst.

Baseret på disse målinger ser det ikke ud til at gær kan nedbryde og respirere polysakkaridet stivelse.

Det ser ud til at både disakkarider og monosakkarider kan optages og nedbrydes af gær, men interessant nok ser det ud til at disakkaridet maltose (glucose-glucose) giver den højeste vækst.

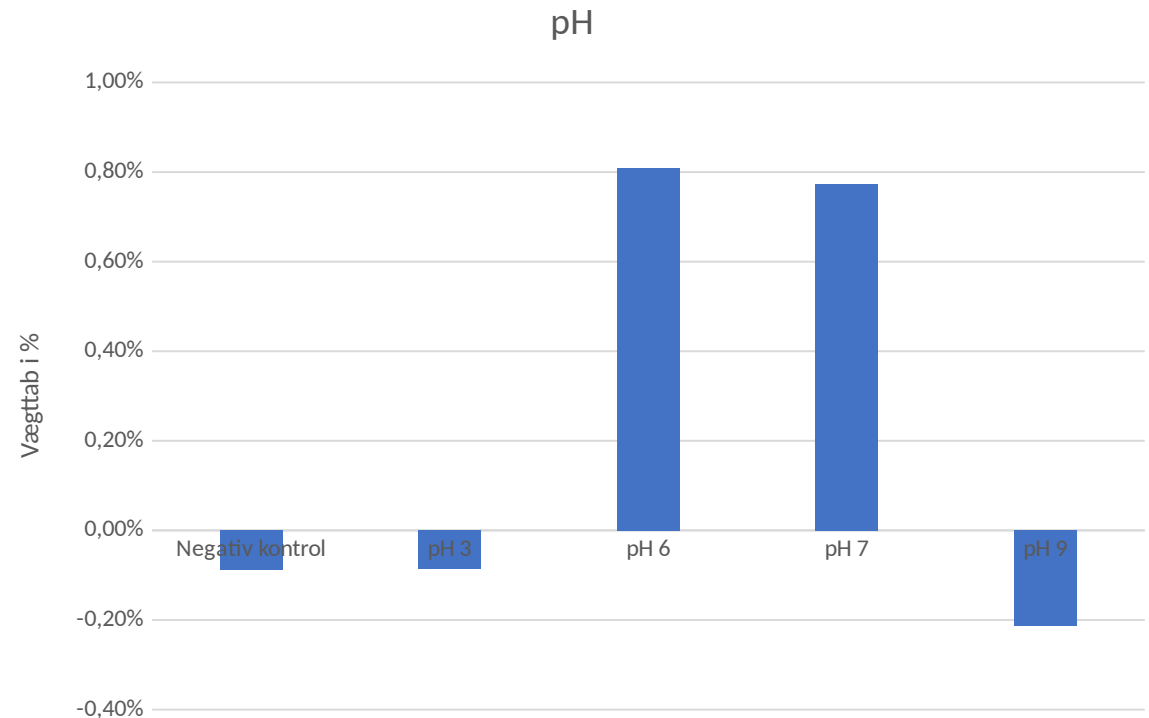


Hvad viste forsøget?

Her ser vi hvordan forskellige pH-værdier i vækstmediet påvirker gærcellers vækst.

Vi ser at gær vokser bedst omkring pH 6, hvilket er i overensstemmelse med litteraturen.

Vi kan se at ved for lav (pH=3) og for høj (pH=9) pH så ses ingen vækst (nærmest det modsatte). Dette giver mening når vi tænker på at de proteiner og enzymer som er aktive i gær har et såkaldt pH-optimum – altså et interval hvor disse enzymeres aktivitet er højest. Vi ved at proteiner består af aminosyrer og at proteiners struktur og funktion hænger sammen. Da nogle af aminosyrerne kan ændre ladning ved lav eller høj pH, kan et protein (eller et enzym) altså ændre struktur ved høj eller lav pH, og dermed påvirkes proteinets funktion/aktivitet også ved for lav eller høj pH.

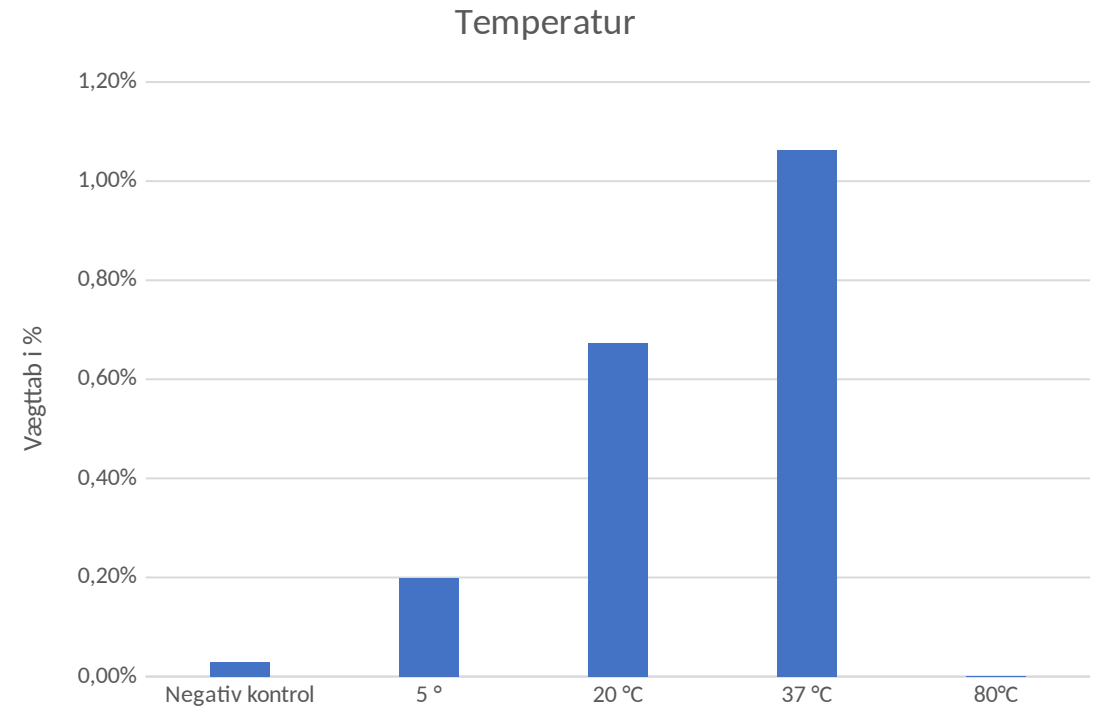


Hvad viste forsøget?

Her ser vi hvordan forskellige temperaturer påvirker gærcellers vækst.

Vi ser en tendens til at højere temperatur medfører højere vækst. Men vi ser også at temperaturen kan blive for høj.

Dette er i overensstemmelse med at de enzymer og proteiner som findes i gær har et såkaldt temperatur-optimum – altså et interval hvor disse enzymeres aktivitet er højest. Hvis temperaturen er lavere end dette interval så foregår alle kemiske og biokemiske processer langsommere, og hvis temperaturen er højere så kan proteinerne denaturere (miste sin 3D struktur) og dermed slet ikke fungerer. Det ses her ved 80 grader.



Teori der kan bringes i spil

- Cellebiologi, hvad kendetegner en gærcele? Er det en eukaryot eller en prokaryot og hvad vil det sige?
- Celledeling, hvilken type celledeling er der tale om i dette forsøg med vækst?
- Hvordan kan man beskrive og analysere mikroorganismers vækst?
Vækstkurver, generationstid, eksponentiel vækst,
- Anaerob respiration (gæring eller fermentering) og de vækstbetingelser som er ved forsøget
- Teori om transport over cellemembranen og osmose
- Teori om proteiners struktur og funktion (specifikt pH-optimum og temperatur-optimum)

Perspektiver

- Dette forsøg kan perspektiveres til forskellige former for biologisk produktion.
 - Øl og vin
 - Brød
 - Yoghurt
 - Ost
- Men også genmodificerede gærceller der så kan producere humant insulin til behandling af diabetes, eller enzymer til vaskepulver eller lignende. Altså at vi udnytter disse mikroorganismer som små proteinfabrikker.