

Lysintensitetens betydning for fotosyntesen

Baggrund

Læs faktasiden om fotosyntese, respiration og vækst (Biologi til tiden side 122-123).

I dette forsøg skal I undersøge hvordan sammenhængen er mellem lysets intensitet og fotosyntesens størrelse. Det gør I ved at udsætte en plante for forskellige lysintensiteter og registrere hvor stor den tilsvarende fotosyntese er.

Når planten laver fotosyntese, producerer den ilt. En del af ilten kan bruges til plantens respiration, mens overskuddet udskilles gennem bladenes spalteåbninger. Mange sump- og vandplanter transporterer den producerede ilt gennem luftkanaler til rødderne, som sidder i den iltfattige bund. Her bruger rødderne ilten til respiration, og de udskiller en del af ilten til deres omgivelser.

Det betyder at hvis vi skærer stænglen over på et skud af vandplanten vandpest, og anbringer den på hovedet i vand, vil der boble ilt ud af stænglen når den laver fotosyntese. Antallet af bobler er et mål for fotosyntesens størrelse.

Når I skal undersøge sammenhængen mellem lysintensiteten og fotosyntesen er det vigtigt at undgå at andre faktorer som har indflydelse på fotosyntesen også ændrer sig.

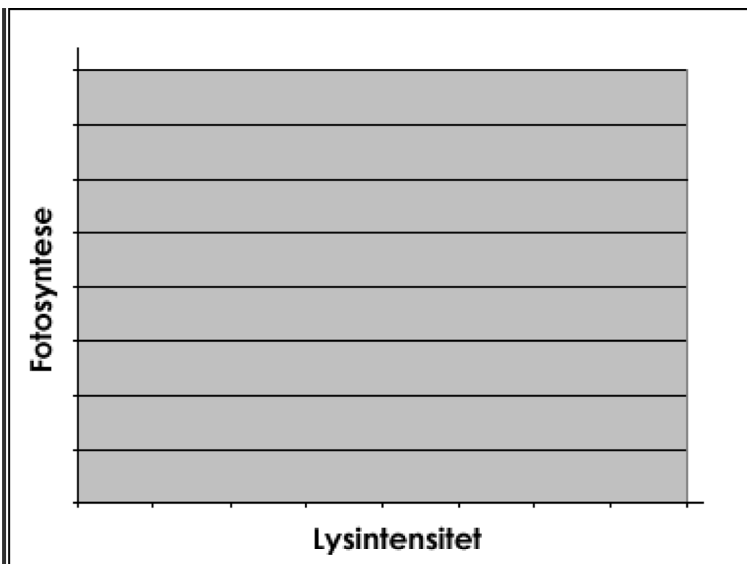
Skriv reaktionsligningen for fotosyntesen:

Hvilke faktorer kan du, ved at se på reaktionsligningen, sige, har direkte indflydelse på fotosyntesens størrelse?

Hvilke andre faktorer mener du, kan have indflydelse på fotosyntesens størrelse?

Hvis en faktor, udover lyset, ændrer sig i løbet af forsøget, er det en fejlkilde. For at undgå fejlkildernes indflydelse på resultaterne skal I forsøge at holde disse faktorer konstante, så I kun varierer lysintensiteten. Kan en faktor ikke holdes konstant, må man måle hvordan den ændrer sig, så der kan tages højde for dette i konklusionerne. Diskutér hvordan de faktorer I har fundet kan holdes konstante.

Formulér og begrund en hypotese for hvordan sammenhængen er mellem lysets intensitet og fotosyntesens størrelse. Tegn en skitse af dine forventninger:



Diskuter forskellige hypoteser på klassen inden forsøget.

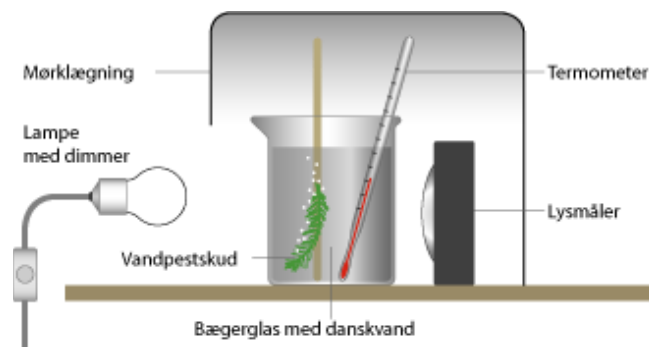
Til et forsøg som dette knytter der sig en del usikkerheder. Derfor skal I lave dobbeltbestemmelse. Hypoteser, fejlkilder og usikkerheder er nærmere beskrevet i vejledningen til 'Forsøgsarbejde og rapportskrivning'.

Materialer

- Skud af vandpest. Umiddelbart inden forsøget skæres stænglerne forsigtigt over og skuddene fastgøres med skudspidsen nedad til hver sin spatel. Placer spatlerne i et bægerglas med vand og belys planterne. Bobler stænglen for kraftigt til at boblerne kan tælles, skal den afkortes. Bobler den ikke, er stænglen måske beskadiget ved snittet, som må laves om
- Glasspatel
- Bægerglas
- Danskvand. Danskvand indeholder overskud af CO_2 . Ved at tilsætte danskvand kan vi derfor holde CO_2 -mængden konstant
- Termometer
- Grolux-lampe med dimmer, så lysmængden kan reguleres
- Stativ
- Lysmåler (luxmeter)
- Mørklægning af lokalet eller sort plastiksæk. Plastiksækken monteres over plante og lysmåler, dog med en åbning mod lyskilden og en åbning hvorigennem boblerne kan aflæses.

Er der sikkerhedsmæssige risici ved nogle af materialerne?

Forsøgsopstilling



Fremgangsmåde

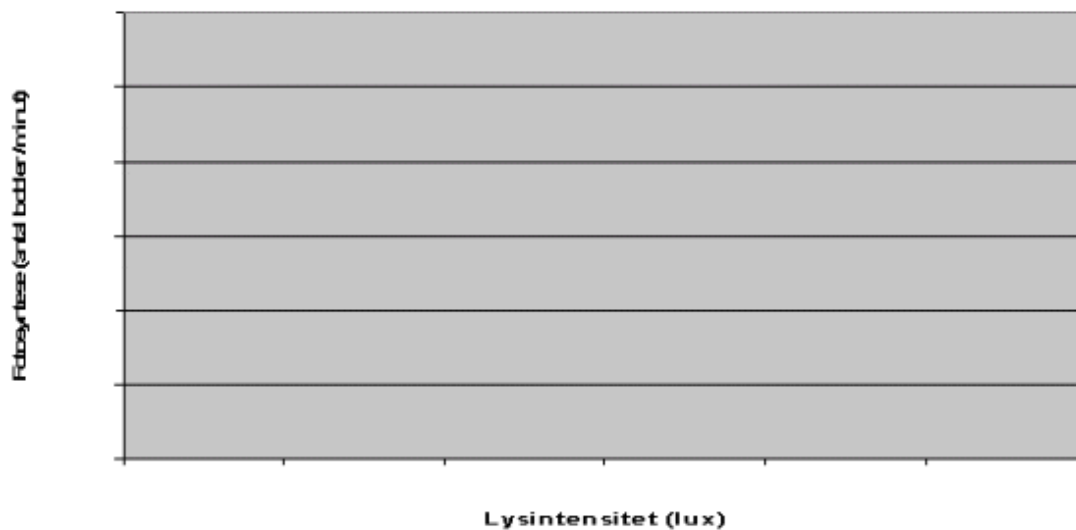
1. Bægerglasset påfyldes vand og danskvand, ca. halvt af hver.
2. Planterne skæres til, kontrolleres og monteres i bægerglasset.
3. Termometeret placeres i bægerglasset. Starttemperaturen noteres. Hvis temperaturen ændrer sig gennem forsøget, reguleres den med koldt / varmt vand.
4. Lysmålerens sensor placeres umiddelbart bag bægerglasset.
5. Lampen tændes og lysstyrken reguleres til det ønskede antal lux.
6. Efter ca. tre minutter aflæses antallet af bobler. Lysintensitet, temperatur og antallet af bobler noteres.
7. Lysintensiteten varieres indtil vi har en sammenhængende serie af målinger mellem stort set mørke og fuld lysmængde.
8. Mål lysintensiteten udendørs, i sollys og i skyggen.

Resultater

1. Notér resultaterne i skemaet:

Lux										
Antal bobler										
Temperatur										

2. Afbild resultaterne i et koordinatsystem:



Diskussion

1. Forklar kurvens forløb. Hvad sker der i planten?
2. Sammenlign resultaterne med hypotesen. Havde I ret? Hvorfor? /hvorfor ikke? Tog I fejl, eller kan fejlkilder forklare forskellene?
3. Hvad fortæller dette forsøg om plantens fotosyntese der hvor den vokser? Sammenlign lysintensiteterne med dem der er målt udendørs.

Supplerende forsøg

- Har I en CO₂-måler til rådighed, kan I måle på landplanter med en tilsvarende forsøgsopstilling. Anbring planterne i en lufttæt kolbe med CO₂-målerens sensor. Variér lysintensiteten og mål CO₂-forbruget. CO₂-forbruget vil have en enhed på ppm/time eller ppm/minut. Hvis I afbilder CO₂-forbruget i et koordinatsystem med antal minutter som x-akse, vil det kunne aflæses som

hældningen på grafen. Dette forsøg kan laves sammen med forsøget 'Undersøgelse af vækstfaktorer i felten' eller 'Undersøgelse af en sø'. Begge vejledninger findes på denne hjemmeside, se under side 119 og 137.

- Gentag forsøget med både lysplanter og skyggeplanter (se Biologi til tiden side 122), og sammenlign dem. Hvordan sikrer I jer at de to planter kan sammenlignes? Skal de være lige høje, veje lige meget, have samme bladareal, eller...?
- CO₂ produceres ved respirationen. Ved at måle på planten i mørke, hvor fotosyntesen jo ikke kan finde sted, kan respirationen måles. Ud fra ligningen $BPP = NPP + R$ (Biologi til tiden side 115) kan I derfor beregne hvor meget af den producerede glukose planten bruger til henholdsvis respiration og vækst.
- Forsøgsopstillingen kan også benyttes til at måle fx temperaturens betydning for fotosyntesen.
- Har man længere tid til rådighed, kan vandplanter som vandpest anbringes i et bægerglas fyldt med søvand tilsat danskvand under en omvendt tragt. Placer en vandfyldt burette med munden nedad over tragtens munding. Regulér væskestanden forsigtigt med burettens hane, så væskestanden kan aflæses. Iltproduktionen kan nu aflæses i mL på burettens skala 1-2 gange i døgnet.
- Mikroskopér bladene fra vandpest. Identificér cellevæg, cytoplasma, grønkorn, safrum og kerne. (I kan læse mere om brugen af mikroskopet i vejledningen til forsøget 'Mikroskopi af dyre-, plante- og bakterieceller.' Se denne hjemmeside under side 13).
- Mikroskopér tværsnit af blade fra lys- og skyggeplanter. Et bladstykke anbringes i en revne i et stykke flamingo. Med et barberblad skæres små tynde tværsnit af, som bredes ud i en dråbe vand på objektglasset. Snittene skal være meget tynde, ca. 1-2 cellelag tykke. Sammenlign tværsnittene. Hvor mange cellelag er der? Hvor mange grønkorn er der? Hvordan er bladene beskyttet mod udtørring. Sammenlign evt. med skitsen af bladtværsnittet i forsøget 'Planters bygningstræk og tilpasning til abiotiske og biotiske faktorer', se denne hjemmeside under side 119.
- Undersøg bladenes spalteåbninger i mikroskop (se Biologi til tiden [figur 166](#)). På liljers og tulipaners blade kan det yderste cellelag trækkes af bladenes underside som en tynd hinde. Bred et lille stykke ud i en dråbe vand på objektglasset. Tegn og identificér celler og læbeceller. Beskriv deres funktion.

Tegning: Erik Hjørne.

Biologi til tiden

© Kresten Cæsar Torp og Nucleus Forlag

[Print side](#)

[Luk vindue](#)