



Claudia Girth-Diamba and Bjørn Fahnøe *

Solrød Gymnasium, Solrød Center 2, DK 2680 Solrød Strand, Denmark
E: sgcg@solgym.dk og sgbf@solgym.dk

Alkohol er skadeligt for karsespirer

Karse er ideel til at teste giftige stoffer på en nem måde i skolen

Formål

Dette forsøg har to formål. Det ene er at undersøge alkohols virkning på spiringsevne og vækst hos plantefrø. Det andet formål er introducere toksikologi (læren om giftstoffer) uden at behøve at bruge forsøgsdyr. Forsøg med planters spiring og udvikling er lette at bruge til test af alle slags giftstoffer, og bruges til økotoksikologisk forskning – både i laboratoriet og på marken.

Introduktion

Alkohol (ethanol, C₂H₅OH) er en gift. Det ved enhver der har oplevet tømmermænd efter en nattefest. Mange mennesker tror at når hovedpinen er væk, så er giftvirkningen det også. Men som det gælder for mange andre giftstoffer, så kan der være skadevirkninger der ikke kan konstateres uden brug af videnskabelige metoder. Effekter på frugtbarhed, vævsskader, adfærsændringer m.m. findes kun ved mere indgående undersøgelser.

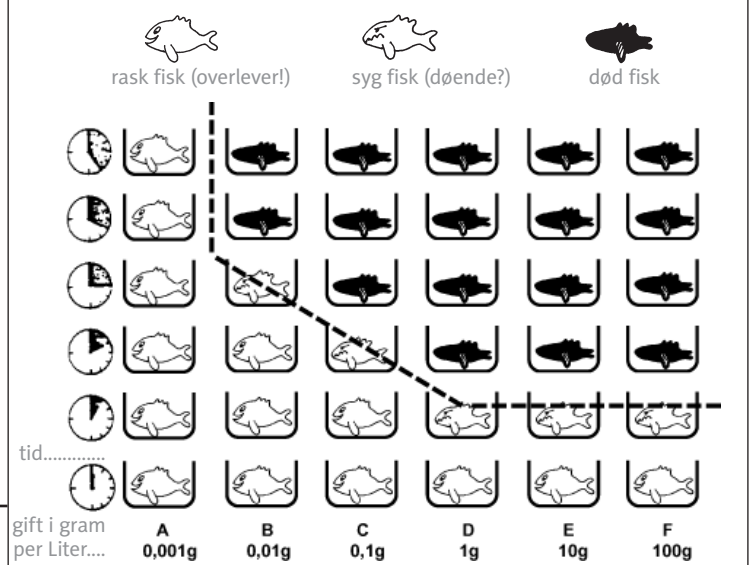
Det gælder dog ikke parameteren vækst, som er forholdsvis let at måle, især i unge organismer der vokser. Det er velkendt at børn født af mødre der har drukket alkohol under graviditeten, er mindre og lettere end andre børn. Sundhedsmyndighederne fraråder gravide at drikke alkohol, da dette kan have alvorlige konsekvenser for fosteret, som fx problemer med metabolismen og neurologiske skader. Derfor er væksthæmning en af de vigtigste parametre at undersøge hvis man mistænker et stof for at være giftigt.

Inden for økotoksikologi er det første tegn på gift i foruren

jord netop forringet plantevækst på det pågældende område. Undersøgelser har vist at både antallet af planter (giftens indvirkning på spireevnen) og planternes højde har direkte sammenhæng med koncentrationen af giftstoffet. Det er de to parametre vi vil undersøge i dette forsøg.

En anden vigtig faktor er hvor længe giftstoffet påvirker organismen. I figur 1 vises denne sammenhæng på en simpel måde. Høje koncentrationer af et giftstof er næsten øjeblikkeligt dræbende – mens mindre koncentrationer kan være lige så farlige, de skal bare have mere tid til at virke. Det ses også på figuren at der er en vis koncentration ved hvilken alle forsøgsdyrene overlever. Denne koncentration bruges til at udregne ADI-værdier – acceptabel daglig indtagelse – for skadelige stoffer i vores hverdag. Men selvom alle forsøgsdyrene overlever, betyder det ikke at giften ikke kan have en skadelig effekt på dyrenes metabolisme. Sådanne effekter betegnes 'subletale'; de er meget svære at måle og dokumentere, og kan ikke undersøges i dette forsøg.

Figur 1: En simpel afbildning af hvor stor betydning et giftstofs koncentration har, i forhold til den tid forsøgsdyret udsættes for stoffet.



* Oversættelse af Lars Maarup

Materialer pr gruppe

- Karsefrø
- Små 10 ml glas, 5 stk (eventuelt engangsbægre eller snapseglas)
- Vandfast pen
- Pincetter med flad spids, helst en til hver medlem i gruppen
- Måleglas eller pipette, mindst 5 ml
- Toilettepapir eller køkkenrulle, af genbrugspapir uden farve og blegemiddel
- Sakse, helst en til hvert medlem i gruppen
- Spatler eller træpinde
- Petri skåle, 5 stk
- Lille pasteurpipette (plastic)
- Mørk plastickasse med låg, mindst 20 x 30 cm
- Lommeregner
- 96 % alkohol i lille beholder (5-10 ml)
- Demineraliseret vand
- Lineal eller millimeterpapir

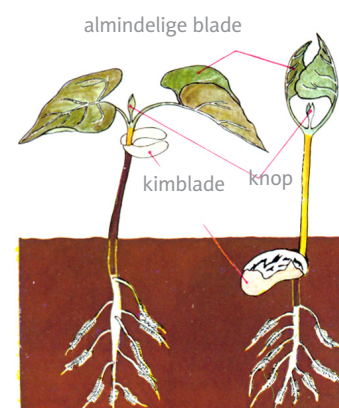
Fremgangsmåde

Dag 1 – klargøring af karsefrøene

- 1 Til hvert af de fem glas tælles 25 frø tælles op og lægges i glasset.
- 2 Glassene mærkes henholdsvis 0, 1, 2, 4 og 8.
- 3 Hæld 5 ml demineraliseret vand i hvert glas.
- 4 Til glasset mærket '1' tilsættes 1 dråbe alkohol, til glasset mærket '2' tilsættes 2 dråber osv.
- 5 Rør i glasset med spatel eller træpind til alle frøene er dækket af vand. *Brug ny pind til hvert glas!*
- 6 Lad frøene stå i væsken i 30 minutter.
- 7 Imens forberedes petriskålene. Mærk bund og låg med de samme numre som i punkt 2.
- 8 Tag nogle stykker toilettepapir eller køkkenrulle og klip dem til skiver der er lidt mindre end petriskålen. Læg 5 skiver i hver petriskål.
- 9 Når den halve time er gået, hældes frøene og væsken i den tilsvarende petriskål.
- 10 Fordel frøene med en pincet, så de er jævnt fordelt i petriskålen. (Det er lettere at skubbe dem, end at tage dem op med pincetten).
- 11 Læg låg på petriskålene, og anbring alle 5 i en plastickasse med låg, for at reducere fordampningen af vandet. Anbring kassen i et mørkt rum i 2-3 dage.

Dag 3 eller 4 – undersøgelse af de spirede frø

- 1 Tag petriskålene ud og tag låget af.
- 2 Tæl antallet af spirede frø i hver skål. Spiring ses som en lille 'krog' der vokser ud af frøet (figur 4). Hvis der er tvivl om frøet har spiret, tælles det som 'ikke spiret', selvom



Figur 2:
I eksperimentet kan man også bruge andre frø, men f.eks. bønnespirer spirer på forskellige måder, nogle varieteter udfolder deres kimblade over jorden (se venstre), mens andre har dem under jorden (til højre). Kimblade er plante frøets "madpakke".

Sikkerhedsbemærkning

Giftstofferne burde kun udleveres i små og tæt lukkede containere af max. 5 mL. % mL.
Der nok til mindst 3 grupper.



frøet måske spirer nogle dage senere end de andre.

- 3 Tag en 5 ml pipette eller et målebæger og tilføj 5 ml vand til hver skål.
- 4 Læg låg på og sæt kassen med skålene tilbage i mørket.
- 5 Alternativt kan man lægge vådt toiletpaper i bunden af plasticassen og placere petriskålene herpå uden låg. Kassens låg lægges på for at holde på fugtigheden, og kassen stilles mørkt. På denne måde kan planterne lettere gro lige op, og bliver lettere at måle.

Dag 5 til 7 – måling af spirernes længde

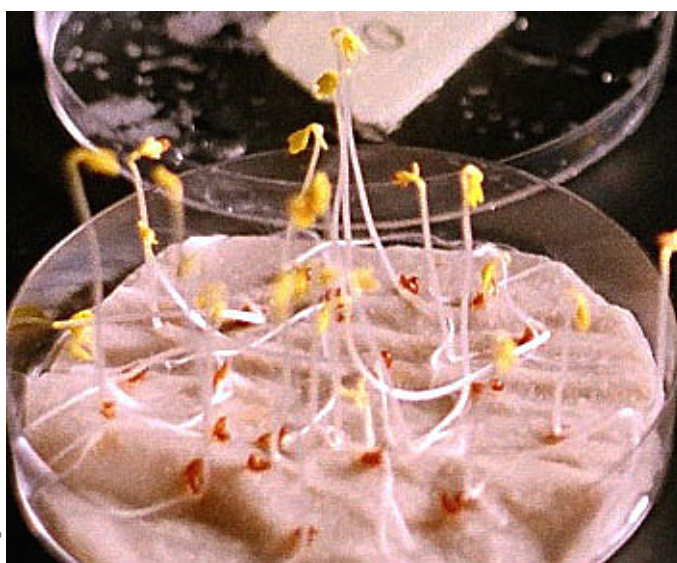
- 1 Tag petriskålene ud og mål længden af hypokotylen (se figur 3) med en lineal eller millimeterpapir.
- 2 Spirer uden synlig hypokotyl registreres med længden nul.

Resultater

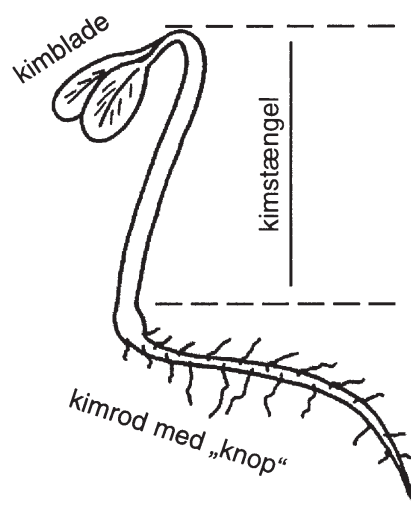
- Udregn gennemsnittet for hver behandling ved at addere længderne i hver petriskål og dividere med 25. Lav en tabel over værdierne.
- Udregn spiringsprocenten ved at sætte værdien fra 0 % alkohol til 100 %.
- Tegn en graf over spiringen ved at sætte spiringsprocenten på y-akse og antal alkoholdråber på x-aksen.
- Tegn en anden graf over gennemsnitslængden (y-aksen) i forhold til antal alkoholdråber (x-aksen).
- Tag eventuelt foto som yderligere dokumentation.

Konklusion

Beskriv graferne og analyser dem. Sammenlign de to parametre – spiringsprocent og vækst. Hvilken er mest følsom over for alkohol? Er der en rimelig forklaring på denne forskel?

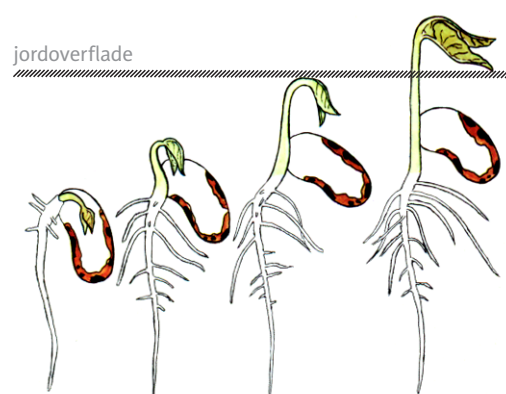


Fotografi af Claudia Girnth-Diamba



Tegning af Claudia Girnth-Diamba

Figur 3:
Tegning af en 5 dage gammel karsespire.



Figur 4:
Tegning af hvordan en bønnespire. Planter, som spirer under jorden vokser med en bøjet stængel først. Det beskytter de sarte blade mod at blive ødelagt af jordpartiklerne. Først når planten sanser lys vokser bladene opad og folder sig ud. Reaktionen styres af et sensorisk pigment i planten kaldet phytochrom. Man kan teste denne reaktion med karsefrøene - bare lad 5 dage gamle karsespirer stå i lyset et par timer. Så foldes bladene ud og de bliver grønne pga. klorofylsyntesen.

Figur 5:
Spirer efter 6 dage i rent vand – resultat af forsøg udført af elever på Solrød Gymnasium, foto taget med mobiltelefon.