

# Sneglen – en giftdetektiv?

I 1986 besluttede botaniker Per Mølgaard sig for at undersøge om man kunne bruge snegles fødevalg til at finde ud af mere om planters giftstoffer. Han tænkte, at når nu vi mennesker synes at mange af de giftige planter smager bittert og dårligt, så synes sneglene det måske også. Desuden tænkte han at man måske ovenikøbet kunne lære lidt mere om planternes evolution, deres indbyrdes forhold og deres forsvarsstoffer imod planteædere. Han sultede nogle snegle, så han var sikker på de var rigtig sultne og derefter lod han dem spise af nogle særligt udvalgte planter, for at se om sneglene foretrak nogle planter, fremfor andre. Det kom der nogle spændende resultater ud af, og nu har I muligheden for at eftergøre hans forsøg.

## Hvad laver planter egentlig?

Planter producerer et væld af stoffer. De fleste bliver lavet ud fra det sukker som planten laver ved fotosyntese. Noget sukker går til at lave cellulose og lignin, som planten bygger sig større med, lidt ligesom man bygger huse af forskellige materialer. Nogle stoffer har farver som beskytter mod solens skadelige stråler, eller sender signaler til insekter om at de skal lande hér for at suge nektar. Andre stoffer fungerer som forsvar, der minimerer snegle og andre dyrs spising af planten.

I det her forsøg skal I undersøge tre forsvarsstoffer: Garvesyrer, saponiner og kaffesyre.<sup>1</sup>

Garvesyrer er historisk blevet brugt til at lave dyrehud om til læder ved at forhindre proteinerne i huden i at blive nedbrudt. Processen hedder garvning. Når garvesyrer blandes med stoffet jernklorid ( $\text{FeCl}_3$ ), danner det en blågrøn farve.

Saponiner har deres navn efter det latinske ord for sæbe, "sapo", fordi stoffet fungerer som en sæbe. De første sæber, mennesket brugte, er i virkeligheden planteekstrakt fyldt med saponiner. Saponiner består af en hydrofob (vandhadende) kæde, der binder til fedt, og en hydrofil (vandelskende) sukkergruppe, der binder til vand. På den måde kan saponiner opløse fedt i vand. Ligesom opvaskemiddel, danner saponiner skum, når det rystes. Saponiner fra planter er blandt andet blevet brugt af naturfolk til effektivt at forgifte vandet, hvor der skulle fanges fisk. Giften sætter sig i fiskenes gæller og kvæler dem. Saponiner findes også i kastanjer, så du kan måske regne ud hvad der kan ske steder hvor kastanjer falder i søer.

Kaffesyre kender man fra hverdagen. Hver gang man lader et æble eller noget salat stå udenfor køleskabet og det bliver brunt, er det i virkeligheden kaffesyre som smager bittert. Derudover er kaffesyre en antioxidant. Det betyder at kaffesyre kan sørge for at vi undgår farlige, reaktive stoffer i vores celler, der for eksempel kan ødelægge vores DNA.

---

<sup>1</sup> Har du lagt mærke til, at garvesyrer og saponiner er i flertal, mens kaffesyre er i ental? Det er fordi der er mange forskellige slags garvesyrer og saponiner, men kun én slags kaffesyre.

## Delforsøg 1: Snegleforsøg

### Hypotese og forsøgsdesign

Inden I går i gang med at undersøge planter og snegles interaktioner, altså hvad sneglene overhovedet gider at spise, skal I opstille en hypotese. En hypotese kunne for eksempel være: "Snegle vil ikke spise planter, der indeholder garvesyrer", eller "snegle spiser planter, der indeholder kaffesyre". Efter I har udført jeres forsøg, skal I vurdere hvorvidt jeres hypotese har holdt.

### Opstilling og forsøgsprotokol:

#### Snegle:

Sneglene skal indsamles i naturen. Det kan gøres året rundt. Om vinteren gemmer de sig dog godt i bunker af blade, i hule træer, i hjørner i skovbunden osv. Det er vigtigt at hver gruppe bruger samme slags snegle til de enkelte forsøg. Fx bruger én gruppe havesnegle (de små med stribet hus), en anden gruppe sorte eller orange skovsnegle (de store uden hus) osv. Så det er tydeligt om forskellige snegle har forskellige præferencer.

Når sneglene er indfanget, skal de sultes. Det kan I vælge om I har tid til at eksperimentere med, men 12-24 timer burde være passende. Når sneglene sultes, skal de være i en beholder uden planter, men gerne med lidt fugtig jord i bunden så de ikke tørrer ud.

#### Planter:

For at bevare overblikket er det vigtigt at I afgrænser jeres valg af planter til 4 forskellige. Der er rigtig mange planter at vælge imellem, men det vigtigste er at I ved hvilke planter I arbejder med. I skal minimum bruge blade fra to slags af følgende planter:

- Kastanjetræ
- Vedbend
- Æbletræ
- Bøgetræ
- Squashplante
- Kartoffelplante
- Salvie
- Rosmarin
- Kål
- Rododendron
- Tobaksplante
- Icebergsalat
- Hvidkløver
- Rødkløver
- Tallerkensmækker
- Romainesalat

## Forsøgsopstilling

To snegle i hver plastbøtte fodres med plantestykker, som I kender arealet på (fx 5x5 cm). Senere, når sneglene har spist, skal I opmåle og fratække det areal (ca.) som sneglene har spist. Alternativt kan man, hvis man har adgang til en meget følsom vægt, veje bladene før og efter sneglene har spist og dermed undlade at beregne areal. Målet er at lave en beregning på hvor meget af bladene sneglene har spist.



Opstilling af jeres plastbøtter med snegle. HUSK at sætte låg på.

### Spørgsmål til overvejelse:

- Hvilke snegle har I arbejdet med?
- Hvor lang tid tager det før en snegl er sulten nok til at den kan bruges til forsøget?
- Hvor lang tid går der inden den samme snegl kan bruges igen?
- Beskriv forskellen på hvor meget sneglene spiste af de forskellige slags planter.
- Var der en tydelig forskel på hvor meget sneglene spiste af bladene?
- Gav denne forskel mening i forhold til jeres resultater af testene af bladene?
- Hvad skal forsøgene fortælle om planternes egenskaber?
- Vil man kunne sige noget om plantens indhold ud fra, om sneglen spiser planten eller ej?
- Og kan man lave en rangliste for planterne?
- Er der forskel på resultaterne, hvis man benytter forskellige sneglearter – fx havesnegle og skovsnegle eller dræbersnegle?

## Delforsøg 2: Tests af stoffer i planter

I skal teste de blade som I har fodret jeres snegle med, for at tjekke mængden af stofferne garvesyrer, saponiner og kaffesyre.

Brug databehandlingsarket på sidste side af denne vejledning til at notere jeres resultater.

### Test for garvesyrer

Garvesyrer reagerer med jernklorid. Det betyder at hvis der er garvesyrer til stede i en plante, bliver væske med saft fra planten, blå.

#### Materialer:

- En håndfuld blade fra den plante som skal testes
- En kniv og/eller en kryddermorter
- Et skærebræt
- En Erlenmeyerkolbe eller lille kasserolle
- Varmeblus
- Varmehandske
- Dråbeflaske med jernkloridopløsning 1%

#### Fremgangsmåde:

Tag en lille håndfuld af planten.

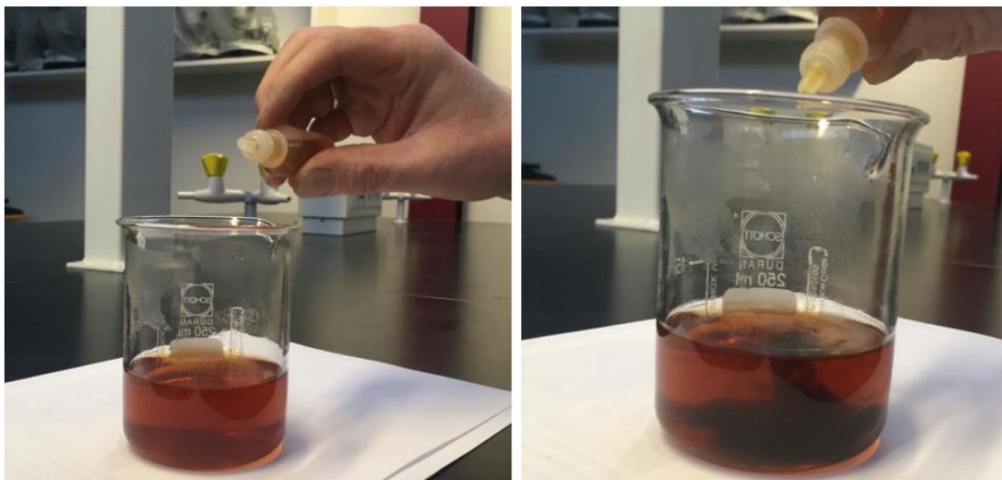
Skær planten i stykker og mas den godt, evt. i en kryddermorter.

- o Læg planten i en Erlenmeyerkolbe eller en lille kasserolle og tilsæt 100 ml vand. Giv planten et kort opkog.

Hæld ca. 20 ml af planteekstraktet op i et glas – kun væske, ingen bladrester!

Brug en engangspipette og tilsæt 1 dråbe jernklorid 1% opløsning til planteekstraktet og notér:

- o Hvad der sker?
- o Skvæt en masse jernklorid 1% opløsning ned i planteekstraktet og notér, hvad der sker. En blågrøn farverevaktion er tegn på tilstedeværelse af garvesyrer.



*Garvesyretesten. Når jernklorid tilsættes planteekstraktet, dannes et blågrønt stof, hvis garvesyrer er tilsted.*

## Test for saponiner

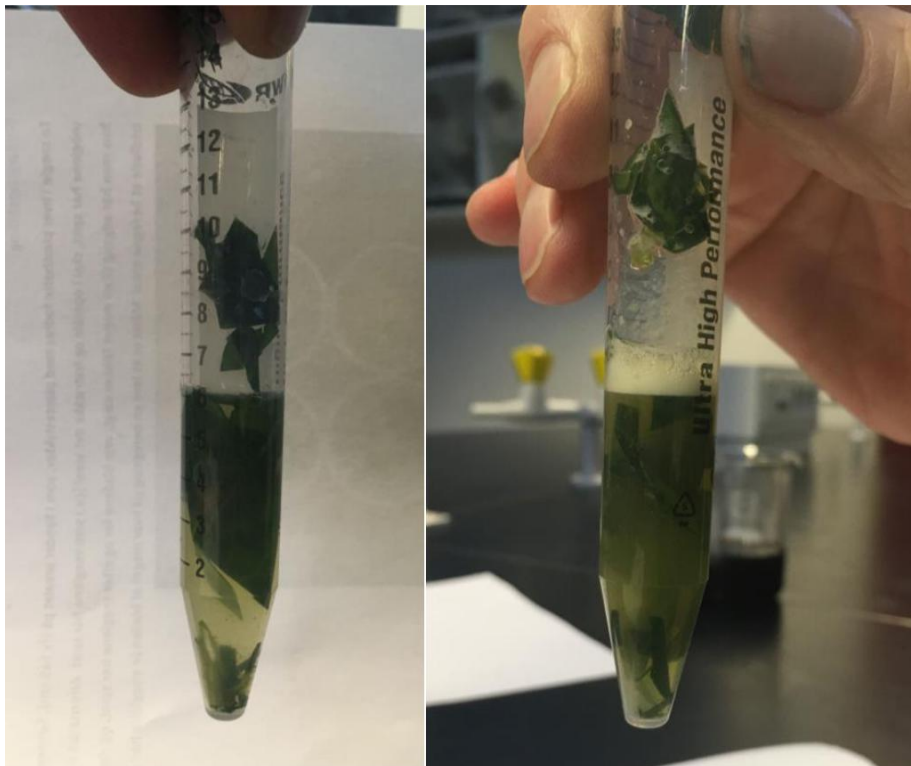
Saponiner er en sæbe. Ligesom når man laver opvaskevand, kommer der skum når man ryster et planteudtræk med saponiner.

### Materialer:

- En håndfuld blade fra den plante som skal testes
- En kniv og/eller en krydderimorter
- Et skærebræt
- En glaskolbe
- Et ur

### Fremgangsmåde:

- Tag en lille håndfuld blade fra planten. Skær bladene i stykker og mas dem.
- Læg bladene i et centrifugerør eller reagensglas og fyld halvt op med vand. Lad det stå i ca. 10 minutter.
- Ryst flasken voldsomt.
- Hvis det dannede skum holder mere end 30 sekunder, er det et tegn på indhold af saponiner. Husk at notere jeres resultater.



*Saponintesten. Hvis der er saponiner tilstede, vil væsken skumme når man ryster den.*



## Test for kaffesyre

Kaffesyre bliver brunt når det udsættes for luft. Det reagerer med ilten i luften og oxiderer (ilt=oxygen).

### Materialer:

- En håndfuld blade fra den plante som skal testes
- En kniv og/eller en krydderimortel
- Evt. et skærebræt
- Et ur

### Fremgangsmåde:

- Tag et stykke af planten, for eksempel et blad eller en skive.
- Mas planten grundigt med noget hårdt og fladt, fx bunden af et glas og vent 10 minutter  
Dannes der en brun farve? Den brune farve er et tegn på tilstedeværelse af kaffesyre.
- Husk at notere jeres resultat.



*Kaffesyretesten. Efter planten (her et icebergsalathoved) er blevet skåret, kommer der en brun farve, såfremt der er kaffesyre i planten*

## Delforsøg 3: Konklusion

### Databehandling

Efter I har skaffet resultater for sneglenes appetit samt det kemiske indhold af planten, skal I undersøge sammenhænge mellem jeres data. For at gøre det overskueligt, kan det hjælpe at sætte data i et skema.

Eksempel på udfyldt skema:

Delforsøg 1		Delforsøg 2		
Plante:	Areal spist:	Garvesyre:	Saponin:	Kaffesyre:
Bøgeblad	1 cm <sup>2</sup>	Ja	Nej	Nej
Kartoffel	2 cm <sup>2</sup>	Nej	Nej	Ja
Vedbend	0 cm <sup>2</sup>	Nej	Ja	Nej
Iceberg	15 cm <sup>2</sup>	Nej	Nej	Ja

Skema til udfyldning:

Delforsøg 1		Delforsøg 2		
Plante:	Areal spist:	Garvesyre:	Saponin:	Kaffesyre:

Inspirationsspørgsmål til rapport/fremlæggelse:

Passer teorien og jeres hypotese/arbejdsspørgsmål, med resultaterne I har opnået?

- Spiser sneglene kun af de ting der hverken indeholder saponiner, kaffesyre eller garvesyre?
- Spiser sneglene planterne selvom de indeholder en eller flere af de tre forsvarsstoffer?
- Undlader sneglene at spise planter, selvom der ifølge jeres målinger ikke er nogle af de tre forsvarsstoffer tilstede?
- Hvor sikre vurderer I selv jeres kemiske og biologiske målemetoder er?