

# Försök med växtgifter

När man arbetar med frågor som rör ekologi och miljö handlar det ofta om organismernas miljökrav och om miljöfaktorer som har en negativ inverkan. Genom modellförsök kan elever studera enskilda faktorer och utifrån resultaten fundera över konsekvenserna i naturen.

I följande två metoder används andmat och smörgåskrasse, som båda är mycket lättodlade och kan användas för att testa effekten av olika ämnen. Eleverna kan självständigt planera, genomföra och utvärdera försöken.

## Säkerhet

Använd inga hälsofarliga testkemikalier. Kemikalier som har en negativ inverkan på miljön samlas upp och tas om hand på lämpligt sätt.

## Försök med andmat

Liten andmat (*Lemna minor*) är en vattenväxt som är mycket lätt att arbeta med i skolan. Den klarar sig utmärkt under helger och lov när andra växter måste vattnas. Det är en liten växt och en odling ryms i t.ex. en glasburk eller en E-kolv. Andmat har en snabb tillväxt och försöksresultatet syns efter en vecka. Andmat kan användas för att undersöka växters näringsbehov eller pröva giftverkan av olika ämnen. Försöken kan vara olika avancerade från de enklaste där man bara tittar på resultatet till försök där tillväxten beräknas på olika sätt.

### Odling

Andmat är vanlig i södra och mellersta Sverige och kan samlas in från näringsrika, stillastående vattensamlingar. Vid maximal tillväxt fördubblas antalet fronder (bladliknande del på plantan) varannan dag. Lämpliga odlingskärl är 300 cm<sup>3</sup> E-kolvar. Lösningen bör fylla kärlet till ca 5

cm för att rottrådarna från andmaten ska flyta fritt. Plantorna flyttas lättast med hjälp av en ståltråd med en liten ögla i spetsen.

Belysningen bör vara kontinuerlig och tillräckligt stark för att inte tillväxten ska hämmas. Lagom temperatur vid odlingsförsök är 23-27°C.

### Näringsmedium

Andmat odlas bäst i den definierade näringslösningen som anges nedan, men prova gärna att odla i flytande krukväxtnäring eller i naturligt sjövattnet. Stamlosningar bereds enligt nedan och av dessa lösningar blandas provmedium som används till odlingarna. Stamlosningarna bör förvaras i kyl i 2-5°C. Använd avjonat vatten vid beredning av lösningar och kemikalier av PA-kvalitet.

För beredning av 1000 cm<sup>3</sup> medium tillsätts ca 900 cm<sup>3</sup> avjonat vatten följt av 5,0 cm<sup>3</sup> av stamlosningarna I-V och VII, samt 1,0 cm<sup>3</sup> av stamlosningarna VI och VIII. pH justeras vid behov till 6,5 +/-1 med NaOH eller HCl. Fyll därefter med avjonat vatten till volymen 1000 cm<sup>3</sup>.

Stamlosning	Kemikalie	Stamlosning (g/dm <sup>3</sup> )	Provmedium (mg/dm <sup>3</sup> )
I	MgSO <sub>4</sub> x 7H <sub>2</sub> O	15	75
II	NaNO <sub>3</sub>	8,5	42,5
III	CaCl <sub>2</sub> x 2H <sub>2</sub> O	7,2	36
IV	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	4,0	20
V	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1,34	6,7
VI	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	1,0	1,0
	MnCl <sub>2</sub> x 4H <sub>2</sub> O	0,2	0,2
	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O	0,010	0,010
	ZnSO <sub>4</sub> x 7H <sub>2</sub> O	0,050	0,050
	CuSO <sub>4</sub> x 5H <sub>2</sub> O	0,005	0,005
	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> x 6H <sub>2</sub> O	0,010	0,010
VII	Na <sub>2</sub> -EDTA	0,28	1,4
	Citronsyra	0,12	0,6
	Ammonium-järn(III)-citrat	0,12	0,6
VIII	MOPS (buffert)	488	488



Försöket visar tre E-kolvar (300 cm<sup>3</sup>) med andmat. Alla kolvorna innehåller 150 ml provmedium, men kolvorna i mitten och t.h. innehåller dessutom kopparsulfat; E-kolven i mitten innehåller 0,63 mg och kolven t.h. 1,3 mg kopparsulfat per liter lösning. När försöket startades tillfördes tre friska andmatsplantor till varje kolv. Kolvorna har sedan fått stå i sju dagar i rumstemperatur och med god belysning.

Tillväxten i kontrollen längst t.v. skiljer sig inte märkbart från tillväxten i kolven i mitten. I kolven t.h. är halten kopparsulfat så hög att plantorna efter sju dagar är döda.

Alltför höga halter av kopparjoner är giftigt för växter men också för andra levande organismer.

## Testmöjligheter

Metoden kan användas för att testa:

1. ämnens giftverkan t.ex. metalljoner (kopparjoner).
2. naturliga vatten från olika sjöar och vattendrag.
3. förorenat vatten (avloppsvatten).
3. näringsämnenens betydelse. T.ex. kan olika koncentration av flytande krukväxtnäring användas för att pröva ut den optimala näringskoncentrationen.

## Spädning av ämnen som ska testas

Gör en spädningsserie av den kemikalie som ska testas så att de successiva spädningarna hela tiden görs på samma sätt t.ex. spädning i förhållandet 1:2. Följande spädningsserie föreslås i Svensk standard: 100 mg/dm<sup>3</sup>, 50 mg/dm<sup>3</sup>, 25 mg/dm<sup>3</sup>, 12,5 mg/dm<sup>3</sup>, 6,25 mg/dm<sup>3</sup> osv.

Det är viktigt att alla lösningar har den koncentration av näringsämnen som anges för provmediet.

## Resultat och utvärdering

Tillväxten av andmat får pågå under 7 dagar därefter avläses försöket. Enklast är att endast göra en kvalitativ utvärdering genom att studera odlingarna och beskriva skillnader i tillväxt och färg. En kvantitativ bestämning av producerad mängd biomassa för olika lösningar kan göras genom att antingen väga biomassan eller räkna fronder på plantorna. Produktionen i testlösningarna jämförs mot kontrollen. Se referenser nedan för utförlig beskrivning av beräkningsmetoder.

## Referenser

Svensk standard SS 02 82 13 Vattenundersökningar – Bestämning av tillväxthämning (7 dygn) hos flytbladsväxten Lemna minor, andmat.

På resurscentrums hemsida finns en mer utförlig beskrivning av metoden under rubriken "Toxtest med andmat".

**Plantor av andmat kan beställas från resurscentrum i mån av tillgång.**

## Försök med smörgåskrasse

Frön av smörgåskrasse är lätta att få tag i, billiga att köpa och efter bara några dagar syns resultatet av odlingsförsöken. Syftet med försöket är att följa utvecklingen av krasse som påverkas av olika ämnen, t.ex. kopparjoner. I bildserien längst ner på sidan syns att även naturliga ämnen i extrakt av kråkbär påverkar frögroningen. Vid utvärderingen av resultaten finns många möjligheter att göra jämförelser med vad som sker i naturen.

## Material och metodbeskrivning

Till försöket används frön av smörgåskrasse, petriskålar, filtrerpapper och lösningar av ämnen som ska testas.

1. Gör en spädningsserie med en testkemikalie eller växtextrakt. För kopparjoner är spädningsserien 5,0 mM, 2,5 mM, 1,3 mM, 0,63 mM, 0,31 mM, 0,16 mM och 0 mM kopparsulfat lämplig. För extrakt av kråkbär: krossa 1g växtdelar i 9 cm<sup>3</sup> avjonat vatten (= spädning 1:10) i mortel och filtrera eventuellt lösningen. Gör en successiv utspädning av detta prov genom att i följande spädningsslag varje gång späda 1:2.

2. Märk en serie petriskålar för kontroll, samt de olika koncentrationerna av det ämne som ska testas.

3. Lägg två filtrerpapper i varje petriskål.

4. Häll 15 cm<sup>3</sup> provlösning i varje petriskål. Till en av petriskålarna tillsätts 15 ml avjonat vatten som kontroll.

5. Lägg i ett bestämt antal frön (t.ex. 25 st). Detta ger möjlighet att beräkna andelen grodda frön.

6. Sätt på lock och låt petriskålarna stå i några dagar tills krasseplantorna utvecklats.

## Resultat och utvärdering

Effekten av giftiga ämnen syns genom att rot och skott utvecklas dåligt. Andelen grodda frön kan beräknas för respektive lösning och avsättas i ett diagram mot koncentrationen av lösningen. Enskilda plantor kan också studeras för att se om skottet/bladen eller roten har påverkats.

**Britt-Marie Lidesten**

