

Klorofylmutanter, lyspåvirkning hos Xanta

RISØ

21.12.10

Aa 7791.06

Indhold

Materialet indeholder frø til 1 forsøg.

Ca. 120 Xanta frø.

Formål

Forsøget har til formål at vise, hvordan en klorofylmutant ser ud, hvordan klorofylmutanten Xanta udspalter, samt samspillet mellem arv og miljø.

LÆRERVEJLEDNING

Om det tilsendte materiale

Materialet består af byglinien Xanta (genetisk ens bygplanter), som indeholder et recessivt mutantgen.

Xanta (å ca. 120 frø) udspalter gule kimplanter.

Baggrunden for forsøget

Mutantgenerne er eksperimentelt fremkaldt (induceret) ved bestråling i en tidligere generation. Selve de tre fremsendte frøprøver er ikke bestrålede.

I det følgende skema er fremstillingsprocessen vist for det frø, der er i frøprøven Xanta med et muteret B-gen. B betegner det dominante normalgen, og b betegner det recessive Xanta-mutantgen.

I skemaet betegnes de bestrålede frø M1. Afkom heraf (efter selvbestøvning) betegnes M2 og de følgende generationer betegnes M3 og M4 etc.

Frø af bygsorten Carlsberg II 1. Mutationen B → b induceres 2. M1-generationen dyrkes og høstes	genotype BB genotype Bb			
3. Afkomsprøve: Der udsås 20 M2-frø fra hver M1-plante I de M1-planter, hvor mutantgenet er til stede, findes i M2 følgende	Bb			
4. Grønne M2-planter dyrkes:	genotyper: fænotyper: hyppighed:	BB grøn 1/4 høstes	Bb grøn 2/4 høstes	bb gul 1/4 ikke levedygtig
5. Afkomsprøve: Der udsås 20 M3-frø fra hver høstet M2-plante M3-fænotyper og -genotyper bliver:	alle planter grønne Bb	1 grøn BB 2 grønne Bb 1 gul bb		
6. Rest af M3-frø:	kasseres	anvendes til forsøg og ny formering		

ELEVVEJLEDNING

1. dag: Såning og dyrkning (pkt. 1-4 nedenfor).
 9. dag: Potte med *Xanta-b* flyttes (pkt. 5 nedenfor).
 10. dag: Observationer (pkt. 6 nedenfor).
1. Frøene i posen mærket *Xanta* deles i tre lige store prøver, der mærkes med: a, b og c.
Hver frøprøve á ca. 40 frø sås for sig, f.eks. i urtepotter i et lag jord eller grus, mindst 1-2 cm dybt. Frøene dækkes med ca. 1 cm grus, og jorden/gruset fugtes med vand-hanevand.
 2. Urtepotten med *Xanta-a*, stilles til spiring i en lys vindueskarm ved 17-23°C. Direkte sol på skålene bør undgås for at forhindre udtørring.
 3. De to urtepotter med *Xanta-b* og *Xanta-c* spires i mørke f.eks. i et mørkt skab eller dæk dem med en omvendt urtepotte med en prop i bundhullet. Urtepotens kant presses 1 cm ned i gruset, så den slutter lystæt. De mørkespirede planter kan efterses under spiringen, men bør ikke udsættes for lys mere end i nogle få minutter.
 4. Under spiringen holdes jorden/gruset fugtigt. Væksthastigheden afhænger af temperaturen. Ved h.h.v. 17, 20 og 23°C vil planterne kunne studeres efter h.h.v. ca. 10, 8 og 6 døgn.
 5. Dagen før observationerne foretages, udtages skålen med *Xanta-b* fra mørket og stilles lyst.
 6. Observationer og optælling. Skålen med *Xanta-c* udtages fra mørket. Antallet af normale, grønne planter og af klorofylmutanter optælles og indføres i skemaet nedenfor. Procent klorofylmutanter udregnes.

SKEMA TIL OPTÆLLING

Prøve nr.	Antal			Procent mutanter
	Normale	Mutanter	I alt	
<i>Xanta-a</i>				
<i>Xanta-b</i> (<i>Xanta-c</i>)				
I alt				

Spaltningerne er underkastet tilfældighedernes love. Normalt finder vi afvigelser. Forudsættes 40 planter i alt, vil det forventede antal planter være 30 grønne og 10 mutanter. Her kan afvigelsen ligge på op til 6 fra det forventede.

TEORETISK BAGGRUND

Forskellige klorofylmutanter

I frøprøven spiret i lys, kan man direkte iagttage klorofylmutanten. Mutanten *Xanta* er gul.

Klorofyldefekten skyldes et mutantgen. Når et mutantgen er til stede homozygotisk, blokeres den normale udvikling af kloroplasterne. Mutantplanterne er i stand til at spire frem, men når oplagsnæringen i frøet er opbrugt, dør de, fordi klorofylet mangler. Mutanttypen er en skadelig mutant, der hverken for planten eller for plantedyrkeren har nogen værdi.

Spaltningen for det enkelte gen

De 3 mutanttyper er hver for sig betinget af et enkelt recessivt gen. Vi kan udlede spaltningen af følgende skema (selvbestøvning af AABbCC). Da der er homozygoti for A og C, følges arvegangen kun for genparret Bb.

♂ ♀	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

Afkom: 75% normale, grønne planter (BB og Bb) og 25% gule mutanter (bb). Det vil altså sige en 3:1 spaltning.

Samspelet mellem arv og miljø

I den mørkespirede prøve *Xanta-c* er alle planterne gule. I de "normale" planter er udviklingen af klorofylet blevet blokeret af lysmangel i mutantplanterne på grund af mutantgenets tilstedeværelse. Til gengæld dannes det gule xantofyl i begge genotyper. Under spiring i mørke er det således ikke muligt at adskille mutant-genotypen fra normal-genotypen, fordi fænotypen er ens for de to genotyper.

I den mørkespirede prøve *Xanta-b* der har været sat i lyset i ca. 24 timer har de normale planter efterhånden fået en nogenlunde normal grøn farve, hvorimod mutanterne er forblevet gule. Fænotypen er blevet forskellig for de to genotyper efter overflytning til lys.

I den lysspirede prøve *Xanta-a* har der under hele spiringen været to fænotyper svarende til de to respektive genotyper.

Hypigheden af naturligt forekommende klorofylmutanter i byg er ca. 1 mutant pr. 6.300 planter. I en ny spiret bygmark (ca. 1. maj eller 1. oktober) kan man finde mindst en klorofylmutant pr. 50 m² bygmark (de er nemmest at se i overskyet vejr).

Frøene er fremstillet på Forskningscenter Risø 4000 Roskilde.