# Arv og miljø hos majsplanter

**Formål:**

At undersøge nedarvningen af gener for fotosyntesepigmenter hos majs (Mendels 1. lov), samt at undersøge hvordan miljøet indvirker på dannelsen af fotosyntesepigmenterne.

**Teori:**

Gener styrer udviklingen af bestemte fænotyper hos alle levende organismer. Gregor Mendel udførte en række eksemplariske forsøg med ærteplanter, hvor han overførte pollen fra en plante til en anden og undersøgte, hvordan egenskaber som fx blomsterfarve nedarves. Det førte til formuleringen af ***Mendels 1. lov****: Allele gener nedarves således, at de adskilles ligeligt i meiosen.* Denne lov kaldes også for udspaltningsloven.

Fotosyntesepigmenter:

Omtrent 100 gener styrer udviklingen af de enzymer, der står for dannelsen af fotosyntese-pigmenter (bl.a. klorofyl) hos majs. Klorofylet gør planten grøn og sørger for, at planten kan absorbere solens lysenergi til brug i fotosyntesen.

Indimellem opstår der mutationer i generne, så enzymerne bliver ødelagt. Hvis det sker, udvikles fotosyntesepigmenterne ikke som de skal, og planten bliver albino - altså helt hvid. Det muterede gen kaldes for Lemon. De hvide planter spirer normalt, men de kan ikke lave fotosyntese. Derfor dør planterne efter et par uger, når frøhviden i frøene er opbrugt. Det er nedarvningen af denne mutation I skal undersøge nærmere, så resultaterne kan bruges til at eftervise Mendels 1. lov.

Gener/arv:

Det muterede Lemon-gen er recessivt og betegnes derfor l (lille l), hvorimod det normale gen dominerer og derfor betegnes med stort bogstav: L. Udfyld skemaet:

|  |  |
| --- | --- |
| Allel: | Koder for: (angiv farven) |
|  |  |
|  |  |

Alle planter indeholder to eksemplarer af hvert gen - ligesom hos mennesker. Genotyperne består derfor af to alleler. Udfyld skemaet over mulige genotyper og fænotyper:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Genotype: | Betegnelse med ord: | Fænotype: |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Frøene, I skal arbejde med, er produceret ved selvbestøvning af heterozygote forældreplanter, dvs. forældreplanterne var bærere af mutantgenet l. Denne krydsning svarer til den, som Mendel udførte med ærteplanter. Ud fra teorien i Mendels 1. lov, hvad bliver så det fænotypiske udspaltningsforhold? Udfyld krydsningsskemaet:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P1 \ P2 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Dvs. afkommet forventes at fordele sig i følgende udspaltningsforhold: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Miljø:

Lys er en faktor, der skal være til stede i miljøet, for at dannelsen af fotosyntesepigmenter foregår, som den skal. Derfor tjekker I betydningen af lys ved at udføre et delforsøg, hvor en dyrkningsbakke først henstilles i mørke og senere i lys.

**Hypoteser**:

Formuler en hypotese ud fra den teoretiske viden.

Arv - Mendels 1. lov:

Hvilke fænotyper forventer I - og i hvilket udspaltningsforhold?

Miljø - Betydningen af lys:

Hvilken farve forventer I hos hhv. de planter, der vokser i lys og mørke? Og hvad vil der ske, når planterne flyttes fra mørke og ud i lyset?

**Materialer og metoder:**

Majsfrø (100 stk i alt), dyrkningsbakke, muldjord eller dyrkningsmedium (vermiculite), vand, mørkeskab og lyskilde.

1. Der arbejdes i 8 grupper, der til sidst sammenligner resultater.
2. Optæl 25 majsfrø. Er der forskel på frøene? Notér.
3. Fyld muldjord (el. vermiculite) i dyrkningsbakken og vand ad flere omgange, så dyrkningsmediet fyldes med vand. Al vandet skal suges op. Der må ikke være overskydende vand i bakken.
4. Så frøene i ca. ½ cm dybde jævnt fordelt.
5. Fire grupper placerer deres bakker i lys, mens de fire andre grupper placerer deres i mørkeskabet.
6. Vand frøene jævnligt i løbet af de næste par uger, indtil frøene er spiret.
7. Efter to uger: observér hvordan planterne i bakken fra gruppe 5 og 6 ser ud. Tag billeder som dokumentation.
8. Flyt nu de to bakker ud i lys og lad alle bakker stå i endnu en uge.
9. Efter tre uger: optæl antal planter i hver fænotype og tag billeder af planterne.
10. Del resultaterne med de andre grupper.

**Resultater:**

Optæl antallet af planter i hver bakke og beregn spiringsprocenten. Udfyld resten af skemaet og foretag de nødvendige beregninger.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bakke (placering)** | **Antal planter** | **Spiringsprocent**  **%** | **Forventet**  **% grøn** | **Observ.**  **Antal grøn** | **Observ.**  **% grøn** | **Forventet**  **% hvid** | **Observ.**  **Antal hvid** | **Observ.**  **% hvid** |
| 1 (lys) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 (lys) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 (lys) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 (lys) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 (mørke/lys) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 (mørke/lys) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 (mørke) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 (mørke) |  |  |  |  |  |  |  |  |

For bakkerne i lys udregnes forholdet mellem antallet af normale planter og mutanter (= udspaltningsforholdet).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bakke** | **Udspaltningsforhold** | |
| **Observeret** | **Forventet** |
| 1+2+3+4 |  |  |

Resultater fra Bakke 5/6: indsæt billeder før og efter udflytning til lys.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Efter 2 uger i mørke** | **Efter 1 uge i lys** |
| Bakke 5/6 |  |  |

**Diskussion:**

* Resultaterne skal diskuteres i forhold til teorien - med andre ord: stemmer resultaterne overens med det forventede? Blev hypoteserne verificeret?
* Hvad ville der ske, hvis vi lod planterne stå og vokse i længere tid?
* Vurder om der er fejlkilder og usikkerheder i forsøget - og hvorvidt disse har været afgørende i jeres forsøg. Giv forslag til forbedringer af forsøget.

**Konklusion:**

Aflevering:

* Udfyld skemaerne i teoriafsnittet, så krydsningsskemaer og det forventede udspaltningsforhold fremgår tydeligt.
* Formuler og indsæt hypoteser over de to delforsøg (”Når …… så…….”).
* Begge resultatskemaer udfyldes - efter forudgående optælling og beregninger.
* Til slut diskuteres resultaterne ud fra spørgsmålene ovenfor, inden I slutter af med en konklusion på, hvad forsøget viser (jf. formålet).

Rapporten afleveres i grupper à 2-3 elever.