# Forsøg over Mendels 2. lov med majs

**Formål:**

At undersøge nedarvningen af 2 forskellige gener hos majs.

At eftervise Mendels 2. lov (uafhængighedsloven), 9:3:3:1 fordelingen.

½

**Teori:**

Generne L og l kaldes **lemonwhite genet**. Den recessive allel (l) af Lemon white –genet er et af adskillige gener som blokerer udviklingen af fotosyntesepigmenter i majs. Dette gen er placeret på kromosom nr. 1. Majsfrø, som er homozygote (ll) med hensyn til det recessive gen er lysere i farven end normale majsfrø –heraf navnet lemonwhite. Disse majsfrø spirer normalt, men da spirerne ikke er i stand til at danne klorofyl, forbliver de farveløse og kan også kaldes albinoer. Når frøhviden i kernerne er brugt op efter et par uger, vil spirerne dø.

Generne D og d. Den recessive allel (d) af **dværgplante-genet** hæmmer længdevæksten af stilken mellem 2 blade. Genet er placeret på kromosom 111. Udvoksede majsplanter, som er homozygote (dd) med hensyn til det recessive gen vil være tydeligt mindre, højst 60 cm, i forhold til normale majsplanter på 2 meter.

De anvendte majs-frø er produceret ved selvbestøvning af planter, som er heterozygote med hensyn til **to gener**, begge genpar har ét dominant gen og ét recessivt. Vi kan tildele dem arveformlen henholdsvis Ll, hvor L repræsenterer normal-genet mens l repræsenterer mutant-genet og Dd, hvor D repræsenterer normal-genet mens d repræsenterer mutant-genet.

**Resultater og hypoteser i skemaer:**

BEMÆRK AT SELVE OPTÆLLINGEN SKAL SKRIVES IND I PUNKT 3 UNDER OPTALT FORDELING

Når disse planter bliver krydset med sig selv svarer det til de forsøg, som Mendel udførte med ærter.

1: Opstil et krydsningsskema for **krydsningen af to planter som begge er heterozygote for de to egenskaber. Brug allel-betegnelserne ovenfor:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**L = normal farve = Grøn**

**l = unormal farve = hvid/lemonwhite**

**D = normal højde = Høj**

**d = unormal højde = lav**

2. Vi forventer at observere følgende fænotyper (begge egenskaber):

|  |  |
| --- | --- |
| ***Mulige fænotyper*** | ***Genetyper som fører til fænotypen*** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Hvor mange fænotyper er der?

Hvor mange genetyper er der?

2. Vi forventer følgende fordeling for de **ENKELTE egenskaber** - tæl evt. op i krydsningsskemaet under punkt 1. (En fordeling skrives eksempelvis som 2:1, hvis man mener at der vil fremkomme dobbelt så mange af en slags…). Skriv derefter den optalte fordeling.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fænotype** | **Fordelings forhold (hypotese)** | **Fordeling i % (hypotese)** | **Optalt fordeling (tælling)** | **Optalt fordeling (udregning, %)** |
| Grøn (normal farve) |  |  |  |  |
| Hvid (lemon white) |  |  |  |  |
| Total | --- | 100 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fænotype** | **Fordelings forhold (hypotese)** | **Fordeling i %**  **(hypotese)** | **Optalt fordeling (tælling)** | **Optalt fordeling (%)** |
| Høj (normal højde) |  |  |  |  |
| lav |  |  |  |  |
| Total | --- | 100 |  |  |

3. Vi forventer følgende fordeling for **BEGGE egenskaber** (2-gensudspaltning) – tæl evt. op i krydsningsskemaet. Skriv derefter den optalte fordeling.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fænotype** | **Fordelings forhold (hypotese)** | **Fordeling i % (hypotese)** | **Optalt fordeling (tælling)** | **Optalt fordeling (%)** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Total | --- | 100 |  |  |

*EVT: Fænotypefordeling for farver i* ***MØRKE-KASSEN****, Lav evt. også skema for længder:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fænotyper??** | **Fordelings forhold (hypotese)** | **Fordeling i % (hypotese)** | **Optalt fordeling (tælling)** | **Optalt fordeling (udregning, %)** | **Optalt fordeling efter en uge i lys**  **(%)** |
| Grøn (normal farve) |  |  |  |  |  |
| Gul |  |  |  |  |  |
| Hvid (lemon white) |  |  |  |  |  |
| Total | --- | 100 |  |  |  |

**Materiale og metode:**

**Dyrkningskasser, dyrkningsmedie (muldjord eller kattegrus), vand, lyskilde, ca. 100 majs-frø, etiketter til gruppe nummer.**

4 grupper. Hver gruppe optæller 25 majsfrø. Se om det allerede inden såningen er muligt at skelne mellem normale og lemon-white individer. Fyld plantekassen ½ op med dyrkningsmaterialet. Så de 25 majs-frø ca. ½ cm nede i dyrkningsmediet. Jorden SKAL holdes helt fugtig gennem hele forsøget, men må ikke soppe i vand. Placer kassen i lys og sæt plastfolie over for at mindske fordampningen. Når spirerne er vokset op til folien, fjernes denne.

OBS: EVT sættes en af de 4 kasser i absolut mørke og tages ud halvvejs gennem forsøget. For mørkekassen optælles fænotyper 2 gange – når de tages ud fra mørket og ved forsøgets afslutning sammen med de andre. De 3 i lys tælles kun til sidst.

Resultatet opgøres efter ca. 2-3 uger.

**Resultatbehandling:**

1. Optæl de spirede majsplanter og fordel dem på de enkelte fænotyper.
2. Tæl op og udregn den procentvise fordeling.
3. Indsæt tallene i ovenstående skemaer – både for de enkelte egenskaber og for 2-gensudspaltningen.

**Diskussion:**

1. Hvilken fænotypisk udspaltning viste forsøget (for både de enkelte egenskaber og 2 gensudspaltningen – se skemaer)? Hvordan passede denne med din hypotese? Forklar resultaterne ud fra udpaltnings-skemaerne.
2. Resultaterne passede ikke 100% med den teoretiske fordeling. Hvorfor ikke? Hvordan kunne man få ”mere præcise” resultater?
3. Hvordan kan man undersøge om en organisme er heterozygot eller homozygot, hvis disse 2 fænotyper er ens (eksempelvis kan en grøn og lang majsplante både være LLDD og LlDd?? Inddrag begreberne ”rene linjer” og ”analyse-kryds”.
4. Hvorfor kan der ikke laves ”rene linjer” af lyse planter (lemonwhite)?
5. Forklar begreberne ”uafhængig nedarvning”, ”mendels 2. lov” og ”koblede gener”. Hvorfor ville man ikke kunne forudsige resultatet af udspaltningen, hvis generne var koblede?
6. Forklar begrebet ”epistasi”.

Besvar også følgende:

Hvordan ville man, hypotetisk set, kunne forklare hvis udspaltningen viste en fordeling på

9/16 grønne, høje planter

3/16 grønne, lave planter,

4/16 ”lemon white”, lave planter?

Hvordan ville man, hypotetisk set, kunne forklare hvis udspaltningen viste en fordeling på 15/16 lange, grønne planter og 1/16 korte hvide planter?

1. Forklar resultaterne af mørkeforsøget (hvis I lavede det) ud fra nedenstående figur og information.

Hvilke planter skal sammenlignes for at se effekten af mørke?

I planter dannes et væksthormon der hedder **auxin**. Når planterne ikke modtager lys, dannes der store mængder auxin. Når planten modtager lys dannes mindre auxin. Derfor bliver planter i mørke længere end dem i lys.

