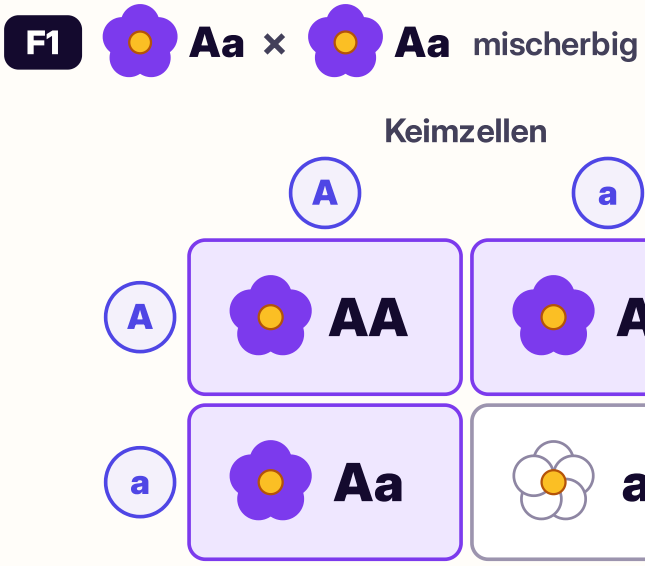
BIOLOGIE · SPICKZETTEL ZUM AUSDRUCKEN

Mendelsche Regeln auf einen Blick



Beispiel Erbse: A = violette Blüte (dominant), a = weiße Blüte (rezessiv). Keimzellen haben nur ein Allel pro Gen.

1. Uniformitätsregel
Kreuzt man zwei reinerbige Eltern, sind alle Nachkommen der F1 gleich: AA × aa ergibt nur Aa, alle violett.

2. Spaltungsregel
Kreuzt man die F1 untereinander, spaltet die F2 auf: Aa × Aa ergibt im Phänotyp 3:1 und im Genotyp 1:2:1. Beim intermediären Erbgang (Wunderblume, rosa) gilt 1:2:1 auch im Phänotyp.

3. Unabhängigkeitsregel
Zwei Merkmale werden unabhängig vererbt, wenn die Gene nicht gekoppelt sind: RrGg × RrGg ergibt 16 Felder und im Phänotyp 9:3:3:1.

Rückkreuzung
Pflanze mit dem dominanten Merkmal × aa: Alle Nachkommen dominant heißt AA, etwa 1:1 heißt Aa.

Häufige Fehler

- **Falsch:** Keimzelle Aa. Eine Keimzelle hat nur ein Allel pro Gen.
- **Falsch:** „3:1 heißt genau 3 von 4." 3:1 ist ein Durchschnitt.
- **Falsch:** Genotyp und Phänotyp verwechseln. Genotyp: Aa, Phänotyp: violett.

Jetzt du: Übungen 1 bis 5

Name: _____ Datum: _____

Zeichne, wo es passt, zuerst das Kreuzungsschema in die Kästchen.

1. Erkläre den Unterschied zwischen Genotyp und Phänotyp. Nenne je ein Beispiel bei der Erbse.

2. Reinerbig oder mischerbig? a) AA, b) Aa, c) aa, d) RrGg

3. Eine reinerbig gelbsamige Erbse (GG) wird mit einer reinerbig grünsamigen (gg) gekreuzt. Welche Keimzellen bilden die Eltern? Wie sehen die Samen der F1 aus? Welche Regel zeigt das?

4. Zwei Pflanzen aus der F1 von Aufgabe 3 (Gg × Gg) werden gekreuzt. Zeichne das Kombinationsquadrat. Gib das Verhältnis der Genotypen und der Phänotypen an.

5. In der F2 aus Aufgabe 4 zählst du 800 Samen. Wie viele grüne Samen erwartest du ungefähr?

Übungen 6 bis 10

6. In einer F2 aus Aa × Aa zählst du 312 violett und 108 weiß blühende Pflanzen. Berechne das Verhältnis, auf zwei Nachkommastellen gerundet. Passt das zur Spaltungsregel?

7. Du kreuzt eine rot blühende Wunderblume (RR) mit einer weiß blühenden (WW). Welche Farbe hat die F1? Was erwartest du in der F2?

8. Warum brauchst du beim intermediären Erbgang keine Rückkreuzung, um den Genotyp herauszufinden?

9. Eine violett blühende Erbse hat den Genotyp AA oder Aa. Wie findest du heraus, welcher es ist? Gib beide möglichen Ergebnisse an.

10. Bei einer Rückkreuzung mit einer weiß blühenden Erbse erhältst du 52 violette und 48 weiße Nachkommen. War die violette Pflanze reinerbig?

Übungen 11 bis 15

11. Eine Erbse hat den Genotyp RrGg. Welche Keimzellen kann sie bilden?

12. Zwei Erbsen mit RrGg werden gekreuzt. Wie viele Felder hat das Kombinationsquadrat? Welches Verhältnis der Phänotypen erwartest du?

13. Wie viele der 16 Felder aus Aufgabe 12 sind in beiden Genen reinerbig? Welche davon sind neue Kombinationen, die es bei den Großeltern (RRGG und rrgg) nicht gab?

14. Tim sagt: „Zwei Aa-Pflanzen bilden genau vier Samen. Aus genau drei davon wachsen immer violett blühende Pflanzen.“ Was stimmt daran nicht?

15. Die Allele A und B der Blutgruppe sind kodominant, das Allel 0 ist rezessiv. Eine Mutter hat den Genotyp A0, der Vater B0. Welche Blutgruppen können ihre Kinder haben?

Die Lösungen stehen auf Seite 5. Erst selbst lösen, dann vergleichen.

Lösungen

1. Der **Genotyp** ist die Kombination der Allele, zum Beispiel Aa. Der **Phänotyp** ist das sichtbare Merkmal, zum Beispiel eine violette Blüte. Pflanzen mit AA und Aa haben verschiedene Genotypen, aber denselben Phänotyp: Beide blühen violett.

2. a) **reinerbig** (homozygot), dominant; b) **mischerbig** (heterozygot); c) **reinerbig** (homozygot), rezessiv; d) **mischerbig** in beiden Genen.

3. GG bildet nur Keimzellen mit G, gg nur mit g. Alle Nachkommen sind **Gg** und haben **gelbe Samen**. Das ist die **Uniformitätsregel** (1. mendelsche Regel).

4. Keimzellen: G und g bei beiden Eltern. Im Quadrat stehen GG, Gg, Gg und gg. Genotypen **1:2:1** (GG : Gg : gg), Phänotypen **3:1** (gelb : grün).

5. Ein Viertel der Samen ist grün: 800 : 4 = **200**. Die echte Zahl schwankt etwas um diesen Wert.

6. 312 : 108 ≈ 2,89. Das Verhältnis ist also etwa **2,89:1**. Das liegt nah an 3:1 und passt zur Spaltungsregel.

7. Die F1 ist **rosa** (RW), weil der Erbgang intermediär ist. In der F2 erwartest du **1 rot : 2 rosa : 1 weiß** (1:2:1).

8. Jeder Genotyp hat ein **eigenes Aussehen**: RR blüht rot, RW rosa, WW weiß. Du kannst den Genotyp also direkt an der Blütenfarbe ablesen.

9. Mit einer **Rückkreuzung** (Testkreuzung): Du kreuzt sie mit einer weiß blühenden Pflanze (aa). Ist sie AA, blühen alle Nachkommen violett (Aa). Ist sie Aa, blüht etwa die Hälfte violett (Aa) und die Hälfte weiß (aa), also **1:1**.

10. Nein. 52 zu 48 liegt nah an 1:1. Die violette Pflanze war also **mischerbig** (Aa).

11. Jede Keimzelle bekommt ein Allel pro Gen: **RG, Rg, rG und rg**. Jede Sorte entsteht mit derselben Wahrscheinlichkeit, also je 1/4.

12. 4 · 4 = **16 Felder**. Phänotypen **9:3:3:1**: 9 rund und gelb, 3 rund und grün, 3 runzlig und gelb, 1 runzlig und grün.

13. 4 Felder: RRGG, RRgg, rrGG und rrgg. Neu und reinerbig sind **RRgg** (rund und grün) und **rrGG** (runzlig und gelb).

14. Das Verhältnis 3:1 ist ein **Durchschnitt**. Jeder Samen hat für sich eine Chance von 3/4 auf eine violett blühende Pflanze. Bei nur vier Samen sind auch zwei oder vier violett blühende möglich, selten sogar nur eine oder keine. Erst bei vielen Nachkommen nähert sich das Ergebnis 3:1.

15. Keimzellen der Mutter: A oder 0. Keimzellen des Vaters: B oder 0. Möglich sind AB (Blutgruppe **AB**), A0 (Blutgruppe **A**), B0 (Blutgruppe **B**) und 00 (Blutgruppe **0**). Jede hat die Wahrscheinlichkeit 1/4.