

Kontext	GENETIK
Material	Abweichungen von den Mendel'schen Regeln; Crossing-over; Polyploidie, Heterosis-
Aufgaben	züchtung

Klausuraufgabe

Kontext

Immer wieder ergeben sich Abweichungen von den nach den klassischen Mendel'schen Regeln zu erwartenden Ergebnissen, sei es durch Kopplungsgruppen, durch Crossing-over-Ereignisse oder Anderes. Die Kenntnisse der besonderen Umstände der Vererbung sind vor allem für professionelle Züchter von praktischer Bedeutung. Und manchmal haben Züchter sogar die Wahl zwischen mehreren erfolgversprechenden Vorgehensweisen.

Materialien

Material 1

Zwei reine Linien von Tomatensorten haben gegensätzliche Eigenschaften: Sorte A besitzt behaarte Blätter, die dunkelgrün gefärbt sind, Sorte B hingegen besitzt haarlose Blätter, die gelbgrün gefärbt sind. Ein Tomatenzüchter kreuzt Pflanzen beider Sorten (P) miteinander und sät die Samen aus dieser Züchtung (F_1) im Frühjahr aus. Die Blätter dieser Pflanzen waren alle behaart und dunkelgrün. Nachdem sich die Blüten ausgebildet hatten, wurden die Pflanzen wahllos untereinander bestäubt. Aus den Samen dieser Kreuzungen erhielt der Züchter im Jahr darauf 126 Pflanzen mit haarlosen und gelbgrünen sowie 361 Pflanzen mit behaarten und dunkelgrünen Blättern (F_2).

Material 2

Bei der Kreuzung einer der 361 Tomatenpflanzen aus der F_2 mit einer Pflanze der Sorte B erhielt man 200 Tomatenpflanzen, davon 86 haarlos und gelbgrün, 88 behaart und dunkelgrün, 13 haarlos und dunkelgrün und 13 behaart und gelbgrün.

Material 3

Mitunter fallen einige Tomatenpflanzen durch ihren besonders kräftigen Wuchs und ihre überdurchschnittlich großen Früchte auf. Auch bei der Untersuchung der Zellkerne ist eine Besonderheit feststellbar: die Chromosomenzahl ist gegenüber der normal üblichen verdoppelt.

Aufgabenstellung

Aufgabe 1

Begründen Sie mithilfe von Kreuzungsschemata, wie die in Material 1 beschriebenen Blattmerkmale vererbt werden. Benennen Sie den vorliegenden Erbgang und begründen Sie das in der F_2 auftretende Zahlenverhältnis.

Aufgabe 2

Mithilfe weiterer Kreuzungen soll untersucht werden, welche Pflanzen der F_2 reinerbig sind. Begründen Sie anhand von Kreuzungsschemata, welche Kreuzung durchgeführt werden muss, um die reinerbigen Pflanzen zu ermitteln.

Aufgabe 3

Erklären Sie den in Material 2 beschriebenen Sachverhalt mithilfe nachvollziehbarer Kreuzungsschemata.

Aufgabe 4

Benennen Sie das in Material 3 vorgestellte Phänomen. Geben Sie an, wodurch man eine Veränderung wie die beschriebene gezielt auslösen kann. Legen Sie dar, wie es zur Verdopplung der Chromosomenzahl kommen kann.

Aufgabe 5

Erläutern Sie eine weitere Maßnahme, mit welcher man besonders kräftige Pflanzen mit überdurchschnittlich großen Früchten erzeugen kann. Benennen Sie diesen Effekt.

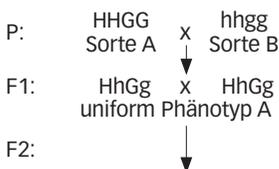
Anforderungsbereiche

Teilaufgabe	Anforderungsbereich
1	II
2	II
3	II
4	III
5	I und II

Erwartungshorizont*Zu Aufgabe 1*

Die Allele:

H = behaart / h = unbehaart; G = dunkelgrün / g = hellgrün.



Statt des gemäß der 3. Mendel'schen Regel zu erwartenden Phänotypenverhältnisses von 9:3:3:1 erhält man die Phänotypen A : B = 361 : 126 \approx 3 : 1. Damit ist klar, dass kein freimendelnder, sondern ein gekoppelter Erbgang vorliegen muss. Die Neukombinanten (behaart