

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen

Bemerkungen

Botanisch gesehen ist die Sojabohne ein strikter Selbstbefruchter, das heißt, es kommt nur in seltensten Fällen zu einer Fremdbefruchtung.

Das bringt Vor- und Nachteile mit sich. Es ist relativ einfach ungewollte Fremdbestäubungen zu verhindern und somit besteht auch ein geringerer Isolationsbedarf in der Saatgutvermehrung. Im Gegenzug treten durch die winzige Sojablüte Probleme bei der Kreuzungsarbeit auf.

Der geringe Anteil tatsächlicher Kreuzungskörner erfordert eine Überprüfung der ersten Folgegeneration (= F1- Generation) auf Heterozygotie.

Sehr zeiteffektiv ist hier der Einsatz molekularer Marker, mit denen jede einzelne Pflanze analysiert wird.

Die zum Einsatz kommende Zuchtmethod ist die für Selbstbefruchter übliche Linienzüchtung. Zwei verschiedene Herangehensweisen werden hierbei unterschieden: Die Stammbaummethode, auch Pedigreemethode genannt, sowie das Verfahren des Ein-Korn-Ramschs (engl. single seed descent, abgekürzt SSD).

Die Züchtung mithilfe der Stammbaummethode beginnt mit der Kreuzung von aussichtsreichen Eltern. Die entstandene F1-Generation wird geselbstet und die nachfolgenden F2-Einzelpflanzen erstmals auf hochheritable Merkmale selektiert. Jede selektierte Pflanze wird in der nächsten Generation (F3) als eine Reihe angebaut. Zunächst werden zwischen den F3-Reihen die besten Reihen selektiert. Innerhalb der selektierten Reihen werden wiederum nur die besten Einzelpflanzen weitergeführt. In der nächsten Generation wird diese Selektion nochmals wiederholt. Nach einer Anzahl von Generationen (meist ab der F5-Generation) werden keine Einzelpflanzen mehr selektiert, die Nachkommenschaften werden jetzt geramscht weitergeführt, da sie bereits einen hohen Homozygotiegrad erreicht haben. In dieser Generation finden auch die ersten Leistungsprüfungen statt. Dazu werden die aussichtsreichen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundeszentrale
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen

Stämme auf 8-10 m² großen Parzellen an drei bis fünf Orten angebaut. Die Auslese der besten Linien wird in einer weiteren Prüfung in der nächsten Generation auf noch mehr Standorten erreicht. Die Sortenkandidaten müssen dann dem Bundessortenamt vorgestellt werden, das eine weitere dreijährige Prüfung auf geeigneten Standorten in ganz Deutschland vornimmt und danach eine Entscheidung auf Zulassung trifft.

Eine alternative Zuchtmethode ist das Verfahren des Ein-Korn-Ramschs (engl. single seed descent, abgekürzt SSD). Hierbei wird von jeder F₂-Pflanze nur ein Samen weitergeführt, dieser wird angebaut und die Pflanze damit geselbstet. Aus der entstehenden Pflanze wird wieder nur ein Same geerntet und weitergeselbstet. Nach mehreren Generationen entstehen dadurch weitgehend homozygote Pflanzen. Bei diesem Verfahren sind die Umweltbedingungen ohne Bedeutung, daher kann zur Beschleunigung des Zuchtgangs auch ein Gewächshaus oder der Anbau in völlig unterschiedlichen Klimazonen, wie beispielsweise in Costa Rica oder Chile, durchgeführt werden. Erst in der Zielumwelt werden die Pflanzen entweder als Reihe oder als Einzelpflanzen angebaut und selektiert. Durch diese Nutzung von Zuchtgärten auf der Südhalbkugel ist es möglich, im Jahr bis zu vier Generationen anzubauen und daher den Zuchtgang deutlich zu beschleunigen. Aus diesem Grund ist dieses Verfahren in der Sojazüchtung weltweit stark verbreitet.

1. Kläre unbekannte Begrifflichkeiten, aus dem Text, mithilfe folgender Internetseiten:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
<http://www.pflanzenforschung.de/de/startseite/>

Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.
<http://www.bdp-online.de/de/Homepage/>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



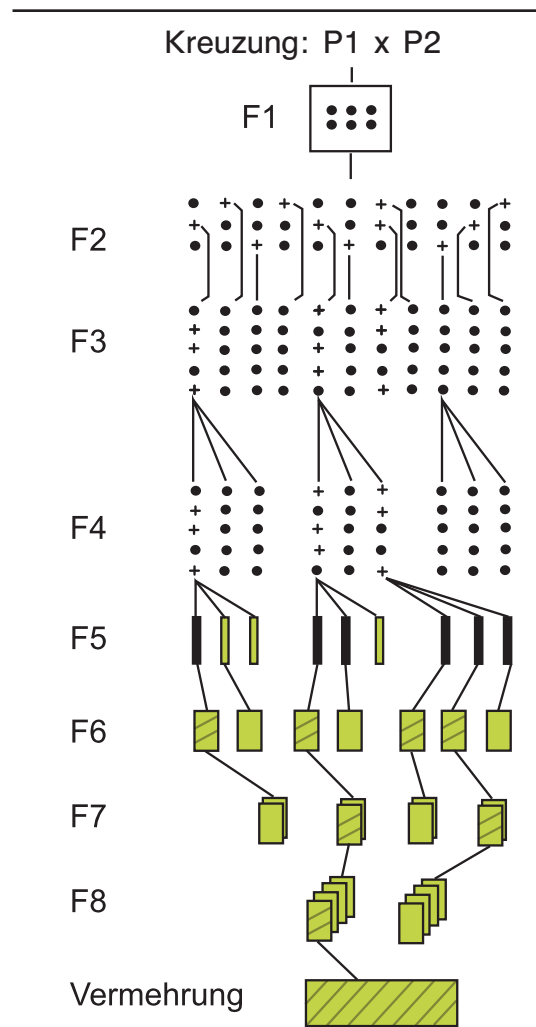
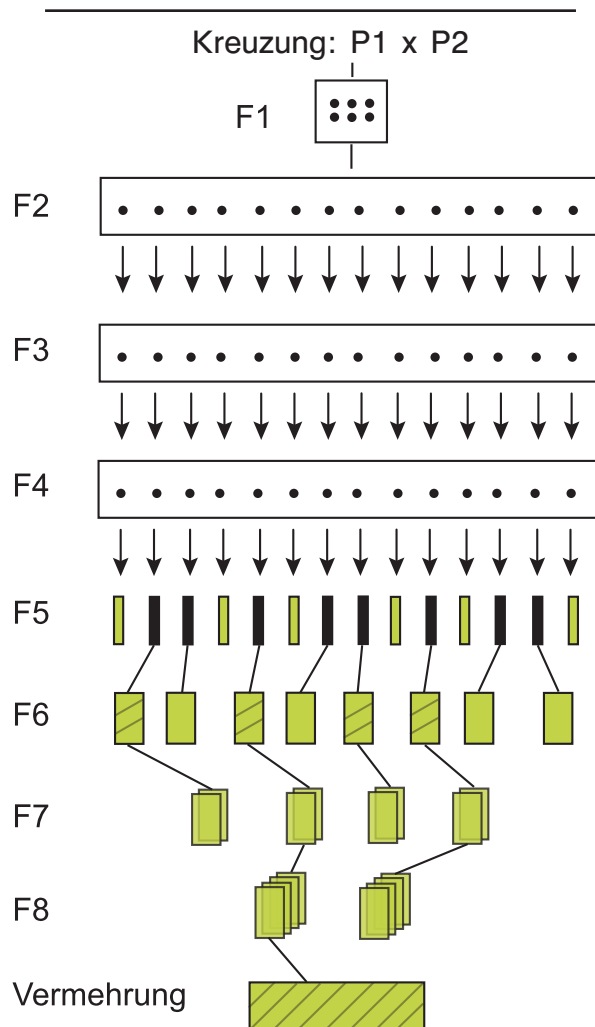
Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen

2. Versehe die zwei Züchtungsmodelle mit den richtigen Namen (Stammbaummethode; Ein-Korn-Ramsch) und begründe deine Wahl der Zuordnung.



Begründung:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen

3. Schau dir das folgende Video "Die Soja-Züchtung" an und beantworte dazu schriftlich die Fragen a) bis f):



<https://www.youtube.com/watch?v=YnNmQlhVfLk>

a. Welche Eigenschaften werden bei der Auslese geeigneter Sojapflanzen berücksichtigt?

b. Wie hoch liegt die Erfolgsquote bei der Züchtungsarbeit?

c. Wie genau funktioniert die Züchtung im Labor?

d. Welche Zuchtziele werden vorrangig verfolgt?

e. Welche Eigenschaften sind für die Tofuherstellung von Bedeutung?

f. Wie lange braucht die Züchtungsarbeit um eine neue Sorte zu erhalten?

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen (Lösungsvorschlag)

Bemerkungen

Botanisch gesehen ist die Sojabohne ein strikter Selbstbefruchter, das heißt, es kommt nur in seltensten Fällen zu einer Fremdbefruchtung.

Selbstbefruchter

Das bringt Vor- und Nachteile mit sich. Es ist relativ einfach ungewollte Fremdbestäubungen zu verhindern und somit besteht auch ein geringerer Isolationsbedarf in der Saatgutvermehrung. Im Gegenzug treten durch die winzige Sojablüte Probleme bei der Kreuzungsarbeit auf.

Vorteile:

- keine ungewollte Fremdbestäubung
- geringer Isolationsbedarf

Der geringe Anteil tatsächlicher Kreuzungskörner erfordert eine Überprüfung der ersten Folgegeneration (= F1- Generation) auf Heterozygotie.

Nachteil:

- schwierige Kreuzungsarbeit

Sehr zeiteffektiv ist hier der Einsatz molekularer Marker, mit denen jede einzelne Pflanze analysiert wird.

Die zum Einsatz kommende Zuchtmethod ist die für Selbstbefruchter übliche Linienzüchtung. Zwei verschiedene Herangehensweisen werden hierbei unterschieden: Die Stammbaummethode, auch Pedigreemethode genannt, sowie das Verfahren des Ein-Korn-Ramschs (engl. single seed descent, abgekürzt SSD).

Zuchtmethod: Linienzüchtung

- 1) Stammbaummethode
- 2) Ein-Korn-Ramsch

Die Züchtung mithilfe der Stammbaummethode beginnt mit der Kreuzung von aussichtsreichen Eltern. Die entstandene F1-Generation wird geselbstet und die nachfolgenden F2-Einzelpflanzen erstmals auf hochheritable Merkmale selektiert. Jede selektierte Pflanze wird in der nächsten Generation (F3) als eine Reihe angebaut. Zunächst werden zwischen den F3-Reihen die besten Reihen selektiert. Innerhalb der selektierten Reihen werden wiederum nur die besten Einzelpflanzen weitergeführt. In der nächsten Generation wird diese Selektion nochmals wiederholt. Nach einer Anzahl von Generationen (meist ab der F5-Generation) werden keine Einzelpflanzen mehr selektiert, die Nachkommenschaften werden jetzt geramscht weitergeführt, da sie bereits einen hohen Homozygotiegrad erreicht haben. In dieser Generation finden auch die ersten Leistungsprüfungen statt. Dazu werden die aussichtsreichen

Stammbaummethode

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundeszentrale
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen (Lösungsvorschlag)

Stämme auf 8-10 m² großen Parzellen an drei bis fünf Orten angebaut. Die Auslese der besten Linien wird in einer weiteren Prüfung in der nächsten Generation auf noch mehr Standorten erreicht. Die Sortenkandidaten müssen dann dem Bundessortenamt vorgestellt werden, das eine weitere dreijährige Prüfung auf geeigneten Standorten in ganz Deutschland vornimmt und danach eine Entscheidung auf Zulassung trifft.

Eine alternative Zuchtmethode ist das Verfahren des Ein-Korn- Ein-Korn-Ramsch Ramschs (engl. single seed descent, abgekürzt SSD). Hierbei wird von jeder F₂-Pflanze nur ein Samen weitergeführt, dieser wird angebaut und die Pflanze damit geselbstet. Aus der entstehenden Pflanze wird wieder nur ein Same geerntet und weitergeselbstet. Nach mehreren Generationen entstehen dadurch weitgehend homozygote Pflanzen. Bei diesem Verfahren sind die Umweltbedingungen ohne Bedeutung, daher kann zur Beschleunigung des Zuchtgangs auch ein Gewächshaus oder der Anbau in völlig unterschiedlichen Klimazonen, wie beispielsweise in Costa Rica oder Chile, durchgeführt werden. Erst in der Zielumwelt werden die Pflanzen entweder als Reihe oder als Einzelpflanzen angebaut und selektiert. Durch diese Nutzung von Zuchtgärten auf der Südhalbkugel ist es möglich, im Jahr bis zu vier Generationen anzubauen und daher den Zuchtgang deutlich zu beschleunigen. Aus diesem Grund ist dieses Verfahren in der Sojazüchtung weltweit stark verbreitet.

1. Kläre unbekannte Begrifflichkeiten, aus dem Text, mithilfe folgender Internetseiten:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
<http://www.pflanzenforschung.de/de/startseite/>

Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.
<http://www.bdp-online.de/de/Homepage/>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



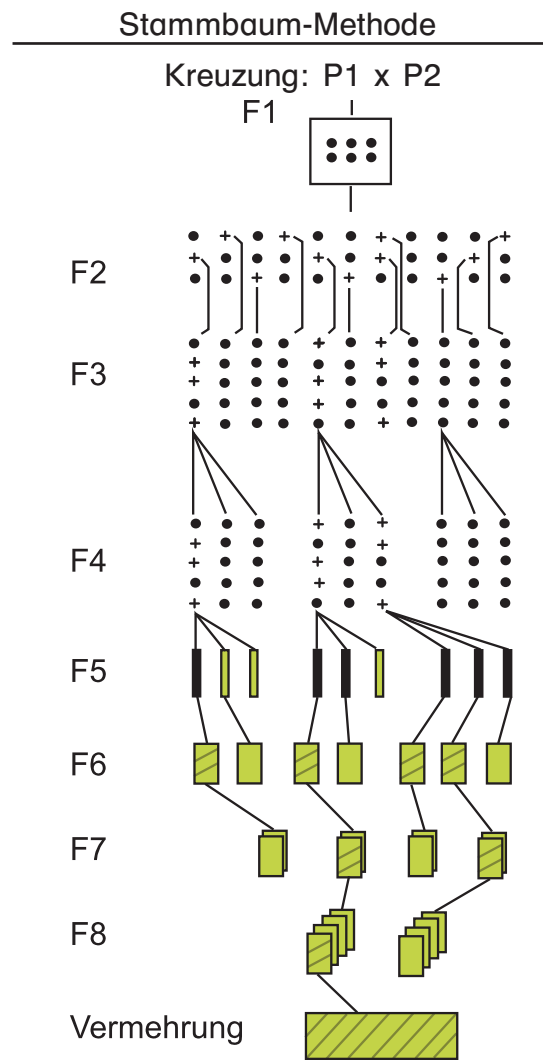
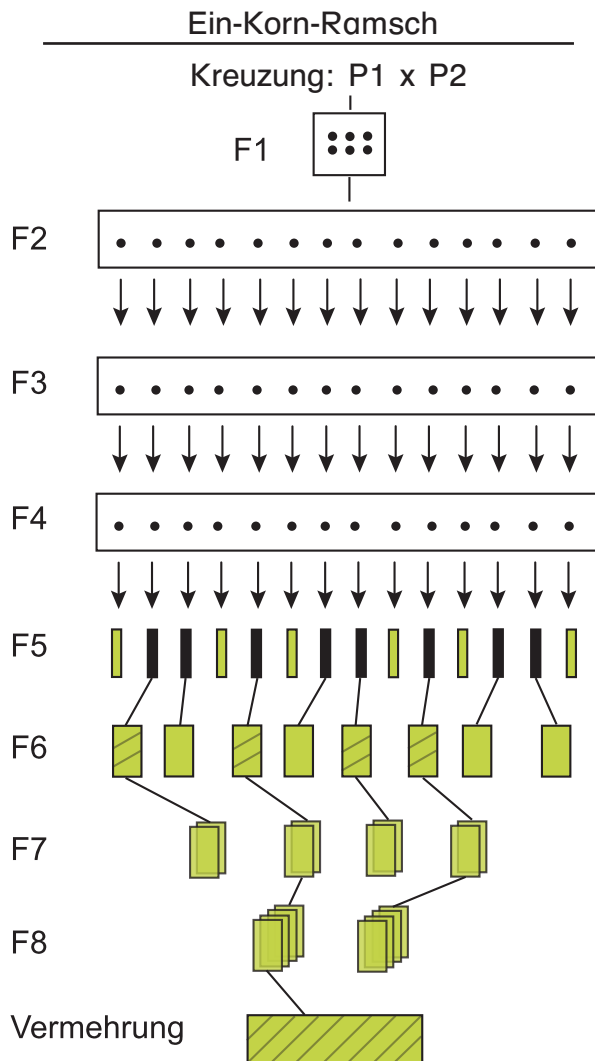
Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen (Lösung)

2. Versehe die zwei Züchtungsmodelle mit den richtigen Namen (Stammbaummethode; Ein-Korn-Ramsch) und begründe deine Wahl der Zuordnung.



Begründung:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks

Name:

Datum:

Züchtung von Sojabohnen (Lösung)

3. Schau dir das folgende Video "Die Soja-Züchtung" an und beantworte dazu schriftlich die Fragen a) bis f):



<https://www.youtube.com/watch?v=YnNmQlhVfLk>

a. Welche Eigenschaften werden bei der Auslese geeigneter Sojapflanzen berücksichtigt?

Ertrag, Standfestigkeit, Qualität der Bohnen, Kältetoleranz

b. Wie hoch liegt die Erfolgsquote bei der Züchtungsarbeit?

Die Erfolgsquote liegt bei etwa 30%.

c. Wie genau funktioniert die Züchtung im Labor?

Im Labor wird die weibliche Pflanze kastriert, d.h. die Staubfäden werden bei unbestäubten Pflanzen mit einer Pinzette entfernt und der Stempel mit den Staubfäden einer kompatiblen Sojaplanze bestäubt.

d. Welche Zuchtziele werden vorrangig verfolgt?

Die Pflanze sollte leistungsfähig sein, alle Merkmale sollten homogen und stabil ausgeprägt sein.

e. Welche Eigenschaften sind für die Tofuherstellung von Bedeutung?

Bei der Tofuherstellung sollten sich der Geschmack und die Proteinzusammensetzung der Sojabohne eignen.

f. Wie lange braucht die Züchtungsarbeit um eine neue Sorte zu erhalten?

15 Jahre werden für die Zucht einer neuen Sorte benötigt.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Soja - Vom Acker auf den Teller
Ein Unterrichtskonzept des Soja-Netzwerks