

Brassica-Wildarten als neue genetische Ressource für die Rapszüchtung Wild species of *Brassica* as a new genetic resource for rapeseed breeding

Tobias Jesske^{1*}, Birgit Olberg, Heiko C. Becker

Abstract

Rapeseed (*Brassica napus*) is a relatively young crop, with larger breeding programs only since few decades. For this reason, rapeseed shows a comparatively low genetic diversity in its gene pool. During its evolution rapeseed developed by a spontaneous hybridization between turnip rape (*B. rapa*, A genome) and cabbage (*B. oleracea*, C genome). This can be used to produce artificial crosses between the parental species to establish new 'resynthesized' rapeseed lines. For the production of resynthesized rapeseed on the cabbage side normally vegetable types were used as parental lines. But there are in *B. oleracea* as well as in many related species wild forms whose breeding potential is so far largely unused. The objective of this study is to enlarge the genetic diversity in rapeseed breeding by using for the first time *Brassica* wild types and wild species for the production of resynthesized rapeseed lines. Seeds from 42 resynthesized lines are currently present for further experiments, which are shortly described.

Keywords

Broadening genetic diversity, gene pool, resynthesized rapeseed, self incompatibility, wild species, yellow sarson

Einleitung

Raps (*Brassica napus*) ist eine verhältnismäßig junge Kulturpflanze, die erst seit wenigen Jahrzehnten intensiv züchterisch bearbeitet wird. Aus diesem Grund findet sich im Rapsenpool nur eine vergleichsweise geringe genetische Diversität. Da Raps eine amphidiploide Spezies ist, die evolutionär durch eine spontane Hybridisierung zwischen Rübsen (*B. rapa*, A Genom) und Kohl (*B. oleracea*, C Genom) entstanden ist, lassen sich durch Kreuzung der beiden Ursprungseltern neue „resynthetisierte“ Rapsformen herstellen. Für die Erstellung von Resyntheseraps wurden bisher als *B. oleracea* Eltern fast ausschließlich Gemüseformen verwendet. Es gibt aber sowohl bei *B. oleracea* wie auch bei verwandten Arten sehr viele Wildformen deren züchterisches Potential bisher weitgehend ungenutzt ist. Ziel des Projektes ist es daher, diese genetischen Ressourcen erstmals für die Rapszüchtung verfügbar zu machen und somit den vorhandenen Genpool zu erweitern.

Material und Methoden

Es wurden Kreuzungen von *B. rapa* ssp. *trilocularis* 'Yellow Sarson' bzw. *B. rapa* ssp. *oleifera* 'Largo' mit verschiedenen, das C Genom tragenden, Wildkohllarten durchgeführt. Die Embryonen wurden 14 Tage später auf Nährmedium überführt und weiter kultiviert. Die aus den Embryonen erhaltenen Pflanzen wurden in vitro vermehrt, später colchiziniert und anschließend in Erde gepflanzt. Im Gewächshaus wurden die Pflanzen zur Blüte gebracht und mittels Knospenbestäubung geselbstet.

Ergebnisse

Zu Beginn des Projektes standen insgesamt 47 Resynthese-Linien, die aus Kreuzungen mit elf verschiedenen *Brassica* Wildarten hervorgegangen sind, zur Verfügung. Größtenteils lagen sie zu diesem Zeitpunkt als haploide in vitro Kulturen vor. Die Diploidisierung der Pflanzen mittels Colchizininierung gestaltete sich bei vielen der „Wild“-Resynthesen schwierig (Abbildung 1), zusätzlich kam bei einigen der Resynthesen eine hochgradige Selbstinkompatibilität hinzu. Ungeachtet dessen gelang es, von den meisten der Wild-Resynthesen Saatgut zu erhalten, so dass zum jetzigen Zeitpunkt von 42 Linien Saatgut zur weiteren Vermehrung und für Versuchszwecke zur Verfügung steht (Tabelle 1).

Tabelle 1: Anzahl vorhandener Resynthesen je Wildart, von denen Saatgut gewonnen werden konnte

Table 1: Number of resynthesized rapeseed lines with wild *Brassica* species from which seeds were produced

| Wildkohllart | Rübsen (<i>Brassica rapa</i>) | |
|----------------------------|---------------------------------|-------|
| | Yellow Sarson | Largo |
| <i>Brassica bourgeauii</i> | 1 | |
| <i>Brassica cretica</i> | 3 | 1 |
| <i>Brassica incana</i> | 7 | 3 |
| <i>Brassica insularis</i> | 3 | 1 |
| <i>Brassica hilarionis</i> | 2 | 1 |
| <i>Brassica macrocarpa</i> | 1 | |
| <i>Brassica montana</i> | 7 | 4 |
| <i>Brassica oleracea</i> | 4 | 1 |
| <i>Brassica rupestris</i> | 1 | |
| <i>Brassica taurica</i> | 1 | |
| <i>Brassica villosa</i> | | 1 |
| Summe | 30 | 12 |

¹ Georg-August-Universität, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Von-Siebold-Straße 8, D-37075 GÖTTINGEN

* Ansprechpartner: Tobias JESSKE, tjesske@agr.uni-goettingen.de



Abbildung 1: Zwei Blütenstände der selben „Wild“-Resynthese nach partiell erfolgreicher Colchizinierung. Links große fertile Blüten, rechts kleine sterile und haploide Blüten

Figure 1: Two inflorescences of the same ‘resynthesized’ rapeseed line with wild *Brassica* after partially successful colchicine treatment. Big fertile flowers (left) and small, sterile and haploid flowers (right)

Dabei entstammen 30 Genotypen aus Kreuzungen mit dem Rübsen Yellow Sarson, einer Sommerform, und weitere 12 wurden durch Kreuzungen mit dem Winterrübsen Largo hergestellt.

Ausblick

Da zu erwarten ist, dass sich die mit den Wildarten erstellten Resynthesen genetisch stark von angepasstem Zuchtmaterial unterscheiden, werden derzeit AFLP Markeranalysen zur Bestimmung der genetischen Distanz der Wild-Resynthesen im Vergleich mit herkömmlichen Resynthesen und einer Reihe unterschiedlicher Rapsorten (z.B. Winter-, Sommer- und Futterrapsorten, exotische Rapsorten, Kohlrüben) durchgeführt. Weiterhin wurde zur Aussaat 2009 ein Beobachtungsanbau der Resynthesen an 8 Standorten angelegt. Außerdem wurden Testkreuzungen der Resynthesen mit 2 männlich sterilen Winterrapslinien erstellt, die ebenfalls an 8 Standorten angebaut werden. Nach der Ernte der Versuche werden umfassende Qualitätsanalysen des Saatgutes mittels NIRS, GC und HPLC durchgeführt werden (u.a. Ölgehalt, Fettsäuren, Sinapoylverbindungen, Phytosterole).

Danksagung

Die Durchführung des Projektes findet in Kooperation mit den Rapszüchtern der GFP statt. Die Finanzierung wurde vom BMELV übernommen.