

Genetic mapping of QTL for bolting time after winter in sugar beet (*Beta vulgaris* L.)

M.Sc. Nina Pfeiffer

1. Berichtserstatter: Prof. Dr. C. Jung

Die Zuckerrübe (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*) ist die einzige in Europa zur Zuckerproduktion angebaute Kulturpflanze. Ein wichtiges Ziel in der Zuckerrübenzüchtung ist die Steigerung des Zuckerertrages. Dieses Ziel könnte durch eine Verlängerung der Vegetationsphase der Rüben im Feld erreicht werden, da die Pflanzen die zur Zuckerbildung benötigte photosynthetisch aktive Strahlung länger und im Jahresverlauf effektiver nutzen könnten. Die Züchtung sogenannter Winterrüben könnte somit eine entscheidende Rolle bei der Ertragssteigerung von Zuckerrüben spielen. Im Gegensatz zum derzeitigen Anbausystem würden die Winterrüben schon im Herbst des Erntevorjahres ausgedrillt werden. Die Pflanzen würden im Feld überwintern und könnten im folgenden Frühjahr zeitiger mit der Zuckereinlagerung beginnen als herkömmlich gedrillte Zuckerrüben. Für eine Umsetzung dieses Anbausystem in der Praxis müssen jedoch die beiden Faktoren Winterhärte und Schosskontrolle züchterisch bearbeitet werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit war die genetische Kartierung von quantitativ genetischen Faktoren (QTL), die an der Ausprägung von sowohl verzögertem Schossen als auch einer vollständigen Schossresistenz beteiligt sind, da das Schossen (Streckung der Sprossachse mit anschließendem Blühen), welches durch eine längere Kälteperiode mit darauffolgenden Langtagsbedingungen induziert wird, zu gravierenden Ertragsverlusten führt. Hierfür wurden bi-parentale Populationen durch Kreuzungen mit in ihrem Schossverhalten variierenden Eltern entwickelt.

In einer so erstellten Zuckerrübenpopulation wurde das Schossverhalten als Tage bis zum Schossen, sowie als Schossrate in den generierten F₃ Familien phänotypisiert und diese phänotypischen Daten wurden zusammen mit der genetischen Karte, die auf Basis der F₂ Pflanzen erstellt wurde, zur QTL-Kartierung verwendet. In diesem Material konnte für jedes der beiden erfassten Merkmale ein QTL, welches 65% der beobachteten Variation genetisch erklärt, in der gleichen Region von Chromosom 9 kartiert werden.

In einer weiteren Kartierungspopulation wurden die Merkmale Schossverzögerung und Schossresistenz aus einem Mangoldelter in das Material eingekreuzt. Obwohl die F₂ Population für beide Merkmale aufspaltete, konnte in der F₃ Generation nur eine Aufspaltung für das Merkmal Schossverzögerung beobachtet werden. Die Schossverzögerung der F₃ Familien wurde in zwei verschiedenen Experimenten, zum einen unter natürlichen Überwinterungsbedingungen sowie nach künstlicher Kältebehandlung, als Tage bis zum Schossen erfasst. Die phänotypischen Daten wurden zusammen mit der genetischen Karte, die auf Grundlage der F₂ Generation erstellt wurde, zur QTL-Kartierung verwendet. Insgesamt konnten zwei QTL für Schossverzögerung nach künstlicher Kältebehandlung auf den Chromosomen 3 und 5 sowie drei QTL für Schossverzögerung unter natürlichen Überwinterungsbedingungen auf den Chromosomen 3, 5 und 9 kartiert werden. Diese erklären bis zu 54,6% der phänotypischen Variation. Die Konfidenzintervalle sowie die Positionen der kartierten QTL auf Chromosom 3 und der QTL auf Chromosom 5 deuten daraufhin, dass es sich hierbei um die gleichen genetischen Faktoren handelt.

Durch die in dieser Arbeit generierten Ergebnisse konnten grundlegende Kenntnisse zur Genetik der Schossverzögerung und Schossresistenz nach Winter in der Zuckerrübe gewonnen werden. Diese können für die Züchtung von Winterrüben von wesentlicher Bedeutung sein.