

Zusammenfassung

Achselmeristeme entstehen aus kleinen Gruppen meristematischer Zellen, welche in den Blattachseln von jungen Blattprimordien angesiedelt sind. Diese können sich zu Achselknospen und anschließend zu Seitentrieben entwickeln. Dieser Prozess ist maßgebend für die oberirdische Sprossarchitektur von Pflanzen. In einjährigen Pflanzen, z.B. *Arabidopsis thaliana*, blühen die Seitensprosse synchron mit dem Hauptspross. Im Gegensatz dazu verweilt in mehrjährigen Pflanzen eine Gruppe von Achselknospen im vegetativen Zustand, um das Wachstum des Sprosssystems in der folgenden Vegetationsphase zu gewährleisten. Ziel dieser Arbeit ist die detaillierte Beschreibung des Initiationsmusters von Achselknospen und die funktionelle Analyse des Gens *LATERAL SUPPRESSOR (LAS)* in der mehrjährigen Modellpflanze *Arabis alpina*.

Mikroskopische Untersuchungen zur Bildung von Achselknospen in unterschiedlichen Entwicklungsphasen haben gezeigt, dass die Anlage von Achselmeristemen einem akropetalen Gradienten folgt. Dies konnte sowohl in vegetativen als auch in reproduktiven Stadien beobachtet werden. Durch einen Vergleich des Achselknospenmusters mit der Lokalisation von blühenden Seitentrieben konnte gezeigt werden, dass Achselknospen, welche in der Knospenruhe und somit im vegetativen Entwicklungszustand verweilen, noch vor der Vernalisation etabliert wurden. Während der vegetativen Entwicklung ist die Initiation von Achselmeristemen in den jüngsten Blattachseln nahe dem Sprossapikalmeristem (SAM) inhibiert. Nach der Blühinduktion des SAM entwickelten sich graduell in diesen Blattachseln Sprossknospen. Durch Zuhilfenahme des Meristemmarkergens *SHOOT MERISTEMLESS* in RNA *in-situ* Hybridisierungsexperimenten konnte die Abwesenheit von Achselmeristemen in Blattachseln nahe dem SAM bestätigt werden. Diese Hemmzone konnte auch in dem *A. thaliana* Wildtyp Col-0 nachgewiesen werden. Die detaillierte Auswertung der Anzahl an leeren Blattachseln in Auxin-insensitiven *A. thaliana* Mutanten (*axr1-3* und *axr1-12*) zeigte, dass diese im Vergleich zu Col-0 weniger leere Blattachseln in der vegetativen Entwicklung aufwiesen.

Das Gen *LAS*, welches für einen GRAS-Transkriptionsfaktor kodiert, der die Bildung von Achselmeristemen im vegetativen Entwicklungszyklus steuert, wurde in *A. alpina* untersucht.

Durch RNA *in-situ* Hybridisierungsversuche konnte gezeigt werden, dass das *AaLAS* Transkript, konvergent zu *A. thaliana*, adaxial in jungen Blattprimordien akkumuliert. *AaLAS* Knockdown Pflanzen wurden mittels RNA-Interferenz generiert und die anschließende Phänotypisierung zeigte, dass der Verlust von *AaLAS* einen großen Einfluss auf die Bildung von Achselmeristemen hat. Es konnte gezeigt werden, dass es in den *AaLAS* Knockdown Pflanzen zu einem vollständigen Verlust der Zone ruhender Achselknospen kommt, die ein essentielles Reservoir für den mehrjährigen Entwicklungszyklus darstellen.

Dennoch konnten die Knockdown Pflanzen aufgrund der Achselknospen, die sich während der Vernalisation durch Reaktivierung der *PEP1* (Ortholog des FLC Gens)-Transkription entwickelten, in der anschließenden Saison fortbestehen. Bei einer Verlängerung der Vernalisation war die Initiation von Achselmeristemen stark beeinträchtigt. Zusätzlich führte die lange Kälteexposition in manchen Pflanzen zur Blühinduktion aller angelegten Seitentriebe. Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass die Anlage von Achselmeristemen durch das Gen *LAS* reguliert wird, was damit einen entscheidenden Faktor im mehrjährigen Entwicklungszyklus von Pflanzen darstellt.

RNA-Sequenzierung sehr junger Sprossknospen, welche in unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Pflanze ausgebildet wurden, zeigte eine veränderte Transkriptionsregulation einer Vielzahl von Genen. Viele dieser Genespielen eine wichtige Rolle in Entwicklungsprozessen, wie Knospenruhe und Blühinduktion. Achselknospen, die während der fortgeschrittenen Vernalisation angelegt wurden, zeigten eine höhere Kompetenz zur Blühinduktion kurz nach ihrer Initiation, da die positiven Regulatoren des Blühzeitpunkts *SOC1*, *LFY* und *FUL* besonders hoch exprimiert waren. Interessanterweise zeigten Achselknospen, welche während der späten vegetativen Entwicklungsphase angelegt wurden, was mit der Lokalisation der zuvor beschriebenen ruhenden Knospen übereinstimmt, eine starke Expression von Knospenruhe-assoziierten Genen. Dies weist darauf hin, dass in der mehrjährigen Pflanze *A. alpina* bereits kurz nach der Initiation festgelegt wird, ob die Achselknospen ruhend verbleiben oder sich zu einem reproduktiven Seitentrieb weiterentwickeln.