

Kurzzusammenfassung und Abstract

Kurzzusammenfassung

Die Gene *MYB51/HIG1*, *MYB122/HIG2* und *MYB34/HIG3* kodieren für drei homologe Transkriptionsfaktoren der Untergruppe 12 der *Arabidopsis thaliana* R2R3-MYB-Familie. Diese MYB-Faktoren weisen eine hohe funktionelle Redundanz in der Regulation der indolischen Glukosinolate auf. Die unterschiedliche organspezifische Expression dieser drei Gene hat aber einen eindeutigen Einfluss auf die Akkumulation dieser indolischen Abwehrstoffe. Während *MYB34/HIG3* der Hauptregulator der indolischen Glukosinolate in den Wurzeln ist, und dabei vorrangig für die Akkumulation von 1MOI3M entscheidend ist, weist *MYB51/HIG1* eine dominante Rolle im Spross und für das modifizierte indolische Glukosinolat 4MOI3M auf. Der Einfluss der drei MYBs auf die Akkumulation der indolischen Glukosinolate nach Behandlung mit verschiedenen Hormonen wie Abscisinsäure, Jasmonsäure, Salicylsäure und Ethylen bestätigt die differenzierte Regulation der modifizierten indolischen Glukosinolate durch diese Faktoren. Abiotische Stresssituationen wie Verwundung und Schwefelmangel haben ebenfalls einen unterschiedlichen Einfluss auf die Expression dieser drei Faktoren. Außerdem zeigen diese Experimente, dass *MYB51/HIG1* und *MYB34/HIG3* die Hauptregulatoren der indolischen Glukosinolate sind, während *MYB122/HIG2* eine untergeordnete Rolle mit intermediärer Funktion innehat.

Für die positive Regulation der Glukosinolatbiosynthese und damit die Bindung der MYBs an die Promotoren der Glukosinolatbiosynthesegene sind weitere Transkriptionsfaktoren aus der BHLH-Familie notwendig. Vier homologe BHLHs interagieren mit allen sechs MYB-Faktoren aus der Untergruppe 12 und zumindest zwei BHLHs sind mit den verschiedenen MYBs für die Akkumulation der indolischen als auch der aliphatischen Glukosinolate zuständig. Daher wird eine Hypothese vorgeschlagen, in welcher die BHLHs eine übergeordnete Rolle in der Genregulation haben, die nicht nur die verschiedenen Glukosinolate aber auch andere Jasmonsäure-bedingte Auswirkungen mit einschließt. Dabei interagieren die BHLHs zum einen mit den MYBs und regulieren so (im MYB/BHLH-Komplex) die Expression der Glukosinolatgene, zum anderen kontrollieren sie nach Jasmonsäure auch die Expression der MYB-Faktoren selbst.

Die Regulation und das Vorkommen der Glukosinolate konnte in dieser Arbeit auch erstmals in nicht-drüsigen Trichomen aufgezeigt werden, damit stellen diese unizellulären Abwehrstrukturen in *A. thaliana* nicht nur eine physikalische, sondern auch eine chemische Abwehrbarriere gegen Schädlinge dar.

Abstract

The genes *MYB51/HIG1*, *MYB122/HIG2* and *MYB34/HIG3* encode for three homologous transcription factors of subgroup 12 of the *Arabidopsis thaliana* R2R3-MYB-family. These MYB-factors exhibit a high degree of functional redundancy in the regulation of indolic glucosinolates. However, different organ-specific expression reveals distinct impact of these three genes on the accumulation of indolic glucosinolates. While *MYB34/HIG3* constitutes the main regulator of indolic glucosinolates in roots and is crucial for the accumulation of 1MOI3M, *MYB51/HIG1* shows a dominant role in the shoot and for the modified indolic glucosinolate 4MOI3M. The influence of the MYBs on the accumulation of indolic glucosinolates after treatment with different hormones like abscisic acid, jasmonic acid, salicylic acid and ethylene confirms the varying regulation of the modified indolic glucosinolates by these factors. Abiotic stresses like wounding and sulfur deficiency display also a varying impact on the expression of these three factors. Furthermore, the results demonstrate that *MYB34/HIG3* and *MYB51/HIG1* are the main regulators of the indolic glucosinolates, while *MYB122/HIG2* has an accessory role with only a low impact on indolic glucosinolate biosynthesis.

Furthermore the positive regulation of the glucosinolates and therefore the binding of MYBs to the promoters of glucosinolate biosynthetic genes seems to be dependent on some transcription factors of the BHLH-family. Four homologous BHLH-factors interact with all six MYB-factors from subgroup 12 and at least two of them are also responsible for the accumulation of indolic and aliphatic glucosinolates. Therefore we propose a model in which the BHLH-factors display a superior role for gene regulation, not only for different glucosinolates, but also for other jasmonate-induced secondary metabolites. In this model they operate on one side in a complex with the MYBs to bind glucosinolate-gene-promoters, and on the other side they regulate expression of MYB-factors themselves upon jasmonate.

The regulation and the occurrence of glucosinolates were shown for the first time in non-glandular trichomes. It is therefore suggested that these unicellular defense structures act not only as physical but also as a chemical defense barrier against pathogens.