



Doctoral Thesis Abstract

Anatomical and physiological basis of adventitious root differentiation in *Acca sellowiana* (Myrtaceae)

Doctorando/a

Ross Plata, Silvia Elena 

Director/a

Speranza, Pablo 

Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay

Codirector/a

Speroni, Gabriela 

Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay

Resumen

Successful development of adventitious roots (AR) in cuttings imposes an important limitation to the propagation of woody plants. In *Acca sellowiana* the ability to form AR is strongly affected by genotype. However, we lack an understanding of such different responses. The identification and expression analysis of genes known to be involved in the regulation of the process is an important step to elucidate the molecular mechanisms that regulate AR differentiation in *A. sellowiana* cuttings. We selected two genotypes with contrasting rooting ability; we studied the expression of certain genes and the anatomical and biochemical effects of exogenous indol-3-butyric acid and type of cutting in rooting experiments. New meristems developed outside the cambial ring, without callus formation by day 14 and new adventitious roots emerged by day 28. Both anatomically in vivo and biochemically in vitro, cuttings from the different genotypes behaved differently. We found anatomical differences that might explain the differences in rooting ability. An earlier development of a periderm was present in the difficult-to-root genotype. This tissue could be used as a reliable phase-change marker to distinguish juvenile from mature plant parts which have lost rooting capacity. In this study, we identified and characterized three genes that might regulate the onset of AR development in *A. sellowiana*: AsPIN1, AsTIR1 and AsSHR. Their expression analysis showed that in the difficult-to-root genotype AsTIR1 increases strongly, shortly after IBA induction treatment. Relative expression of AsPIN1 and AsSHR also increases 24 hours later. The biological significance of this gene expression pattern is discussed. The results obtained by an approach that combines anatomical, genetic and physiological aspects will allow a better understanding of these mechanisms and will lead to an improvement of selection efficiency including this trait in the initial steps of the domestication of new cultures and the design of better practices to improve rooting capacity of recalcitrant genotypes of interest.

Keyword: domestication, juvenility, vegetative propagation, adventitious rooting



Bases anatómicas y fisiológicas de la diferenciación de raíces adventicias en *Acca sellowiana* (Myrtaceae)

Resumen

El éxito en el desarrollo de raíces adventicias (RA) es una limitante importante para la propagación de especies leñosas. La habilidad de *Acca sellowiana* para formar RA está muy afectada por el genotipo. Sin embargo, no se conocen exactamente las causas de esas diferentes respuestas. Un paso importante para dilucidar los mecanismos moleculares que regulan la diferenciación de RA en *A. sellowiana* es la identificación y estudio de expresión de genes involucrados en la regulación del proceso. Se seleccionaron dos genotipos con capacidad de enraizamiento contrastante (R: alta y NR: baja); se estudió la expresión de ciertos genes, la anatomía y los cambios bioquímicos en respuesta al agregado exógeno de ácido indol butírico y el tipo de estaca. Los nuevos meristemas se desarrollaron por fuera del cámbium a los 14 días, sin formación de callo; las nuevas raíces emergieron a los 28 días. Las estacas de los dos genotipos estudiados se comportaron de manera diferente, tanto su anatomía in vivo como la respuesta bioquímica in vitro. Se encontraron diferencias anatómicas que pueden explicar la distinta habilidad para desarrollar RA. El genotipo NR presentó un desarrollo más temprano de la peridermis. Este tejido podría usarse como un marcador confiable del cambio de fase para distinguir partes juveniles de otras maduras que han perdido la capacidad de enraizamiento. Identificamos y caracterizamos tres genes que estarían regulando el inicio del desarrollo de las RA: AsPIN1, AsTIR1 y AsSHR. El análisis de su expresión mostró que en el genotipo de NR AsTIR1 aumenta de manera importante en respuesta al AIB exógeno enseguida de su aplicación. La expresión relativa de AsPIN1 and AsSHR también aumenta, pero 24 horas después. Se discute el significado biológico de este patrón de expresión génica. Los resultados obtenidos en el abordaje conjunto de aspectos anatómicos, genéticos y fisiológicos en la formación de raíces adventicias permitirán aumentar la eficiencia de la selección por capacidad de propagación en las etapas iniciales de la domesticación de nuevos cultivos, así como avanzar en el diseño de manejos y tratamientos para mejorar la capacidad de enraizamiento de genotipos de interés recalcitrantes.

Palabras clave: domesticación, juvenilidad, propagación vegetativa, rizógenesis adventicia

Fecha de la defensa: 1 de noviembre de 2024

Tribunal:

Presidente

Pedro Sansberro
*Universidad Nacional del
Nordeste, Argentina*

Vocal

Arthur Fett-Neto
*Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, Brasil*

Vocal

Dilson Bisognin
*Universidade Federal de Santa
Maria, Brasil*