

CLONAGEM DO PRINCIPAL GENE DE TOLERÂNCIA AO ALUMÍNIO EM SORGO E SUA EXPLORAÇÃO NO AUMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS EM SOLOS ÁCIDOS

Jurandir V. Magalhaes¹, Yihong Wang², Patricia E. Klein³, Claudia T. Guimaraes¹, Ubiraci G.P. Lana¹, Robert E. Schaffert¹, Vera M.C. Alves¹, Owen A. Hoekenga², Newton P. Carneiro¹, Andrea A. Carneiro¹, Leon V. Kochian²

¹ Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

² U.S. Plant Soil and Nutrition Laboratory, USDA-ARS, Cornell University, Ithaca, NY.

³ Institute for Plant Genomics and Biotechnology, Texas A&M University, College Station, TX.

A toxidez de alumínio (Al) é uma das principais limitações ao uso agrícola dos solos ácidos que ocupam grandes áreas em todo o mundo. Visando melhorar a produção de grãos nessas condições, foram realizados estudos para determinar os mecanismos genéticos e fisiológicos que controlam esta característica. Como principal resultado de um esforço internacional e multidisciplinar, foi clonado o gene *Alt_{SB}* que controla mais de 80% da variação fenotípica da tolerância ao Al em sorgo. O relato científico da clonagem posicional e da validação do gene foi publicado na Nature Genetics em 2007, denotando visibilidade internacional à equipe e abrindo excelentes perspectivas para a sua exploração no aumento da produção agrícola em solos ácidos. O gene *Alt_{SB}* codifica um transportador de membrana responsável pela exsudação de citrato no ápice radicular de genótipos de sorgo tolerantes ao Al. Os ácidos orgânicos complexam as formas fitotóxicas do Al na rizosfera reduzindo seu efeito e permitindo que as raízes explorem um maior volume de solo. Trabalhos em andamento têm demonstrado que a expressão do gene *Alt_{SB}* é um dos principais mecanismos de regulação da tolerância ao Al em sorgo, possibilitando a exploração de alelos superiores e de novos genes de tolerância ao Al. Assim, a transferência e a piramidação de alelos do gene *Alt_{SB}* e de novos genes via seleção assistida ou transgenia estabelecerão patamares inovadores para a produção de grãos e a sustentabilidade em solos marginais.

CLONING OF A MAJOR ALUMINUM TOLERANCE GENE IN SORGHUM AND ITS EXPLOITATION FOR INCREASING GRAIN YIELD IN ACID SOILS

Aluminum toxicity is a prevalent agricultural limitation in low pH soils, which occupy large areas of the world's arable land. In order to improve crop yields in acid soils, we started studies to identify genetic and physiological mechanisms controlling this trait. As a major result of an international and multidisciplinary effort, *Alt_{SB}* gene controlling more than 80% of phenotypic variation of aluminum tolerance in sorghum was cloned. The scientific report of the positional cloning and validation of this gene was published in Nature Genetics 2007, which gave an international visibility to this group and opened outstanding possibilities to its exploitation for increasing grain yield in acid soils. The *Alt_{SB}* gene encodes a membrane transporter responsible for the citrate exudation in roots tips of sorghum tolerant genotypes. Organic acids complex phytotoxic forms of Al in the rhizosphere reducing their effect and allowing the root to exploit wider soil volume. Ongoing research has revealed that the gene expression of *Alt_{SB}* is one of the major regulation mechanisms of Al tolerance in sorghum, which can be applied to identify superior alleles and novel Al tolerance genes. Indeed, transferring and pyramiding *Alt_{SB}* alleles and novel genes via marker assisted selection or transgenic will established an important level of crop production and sustainability in marginal lands.