

## Fenols contra la toxicitat de l'alumini al blat de moro

04/2010 - **Biologia.**

Els sòls àcids poden tenir altes concentracions d'alumini, doncs en aquestes condicions el metall es troba dissolt i pot ser absorbit per les plantes, el què els suposa una font d'estrès important. Algunes plantes han desenvolupat una resistència a la presència dels ions d'alumini gràcies a diferents mecanismes d'exclusió o per complexació amb alguns àcids orgànics. Aquesta recerca avalua el possible paper detoxificant de les substàncies fenòliques, com a complexants estables de l'alumini en medis lleugerament àcids al blat de moro.



Planta de blat de moro en sòl àcid tropical. Imatge: Charlotte Poschenrieder.

La toxicitat per alumini és considerada un dels factors abiòtics d'estrès més importants en sòls àcids. Les plantes que tenen la capacitat de créixer i desenvolupar-se en aquests sòls minerals són plantes que han desenvolupat resistència a l'elevada disponibilitat d'ions  $Al^{3+}$  en el medi. L'exclusió d'Al des dels àpexs radiculars sembla ser el mecanisme de resistència més important.

La resistència al Al en blat de moro és principalment deguda a una eficient exclusió de l'Al, però també altres mecanismes com l'activació de canals d'efluxe de malat o citrat per facilitar la formació de complexos Al-Àcid Orgànic en rizosfera s'han assenyalat com a responsables. Tot i això, inclús en varietats resistents, l'Al pot penetrar ràpidament a l'interior cel·lular i això implica necessàriament la existència de mecanismes interns de detoxificació. Aquest mecanisme de detoxificació mitjançant lligands d'alta afinitat per l'Al sembla que juga un paper important també en aquelles plantes que ja tenen capacitat d'exclusió de Al.

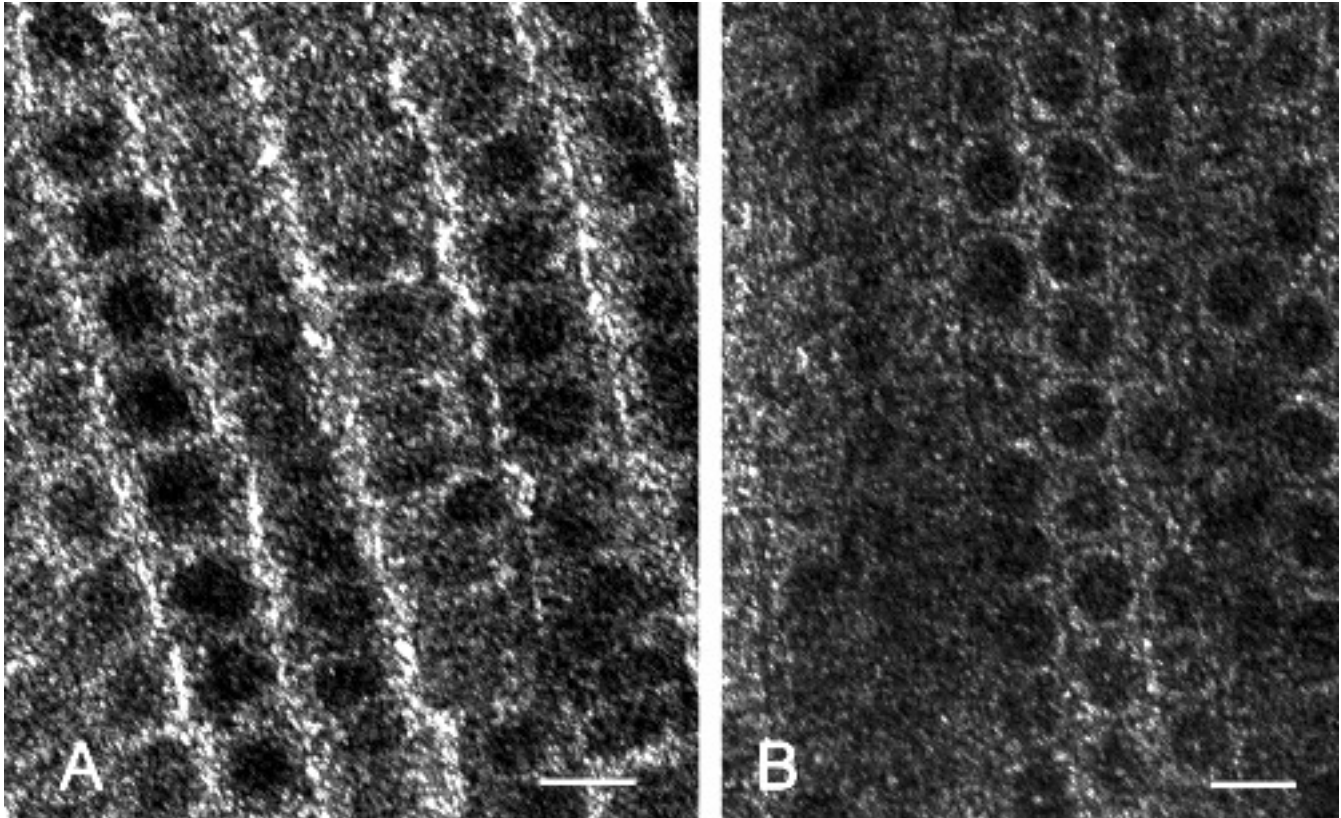
Els àcids orgànics són qui principalment ha centrat els estudis sobre lligands d'Al en medis àcids, i en canvi, els fenols han atret menys l'atenció degut a la forta competència amb els protons en el medi àcid. Cal remarcar però que als valors de pH més elevats que es troben in planta, les substàncies fenòliques podrien formar complexos molt estables i per tant no tòxics amb l'Al. De fet, moltes espècies molt tolerants a altes concentracions d'Al en teixit presenten també altes concentracions de substàncies fenòliques en els seus teixits.

L'objectiu del nostre estudi era establir les possibles diferències en el patró de substàncies fenòliques en dos varietats de blat de moro amb diferent grau de resistència i d'exclusió del Al. El test de elongació radicular després de l'exposició durant 24 h a

50  $\mu\text{M}$  de Al en solució nutritiva va mostrar la gran resistència al Al de la varietat CATETO i la sensibilitat de la varietat HS1636. La primera acumula aproximadament la meitat de concentració de Al en arrel que HS1636.

Les arrels de la varietat CATETO presenten concentracions d'àcid cafeic, catecol i catequina mes altes que les arrels de la varietat sensible. L'exposició al Al indueix la acumulació en arrel de taxifolina, un potent antioxidant, en les dues varietats i també en quantitat més elevada en CATETO que en HS1636.

L'Alumini forma complexes molt estables amb el grup catecol. Fent un càlcul de ràtio molar en arrel entre fenols que contenen el grup catecol versus Al, aquest valor és aproximadament 1 en CATETO mentre que és 10 vegades inferior en la varietat HS 16 x 36. El fet que els compostos amb grup catecol siguin forts lligants d'alumini i que a mes a mes tinguin propietats antioxidants i antiradicals, suggereix que siguin els qui proporcionen protecció contra l'alumini quan la quantitat d'aquest sobrepassa el límit d'exclusió dels mecanismes que treballen a la varietat tolerant CATETO.



Imatge d'arrel de la varietat sensible (A) i de la varietat tolerant a l'Al (B) amb microscòpia confocal de reflexió (blanc = metall).

Roser Tolrà

Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia

"Constitutive and aluminium-induced patterns of phenolic compounds in two maize varieties differing in aluminium tolerance". R. Tolrà, J. Barceló, Ch. Poschenrieder. *Journal of Inorganic Biochemistry* 103: 1486-1490 (2009).