

GRAPEVINE SALT EXCLUSION AND SALT TOLERANCE

Rob Walker

*CSIRO Plant Industry, Waite Campus, Urrbrae, South Australia 5064
Email: Rob.Walker@csiro.au*

ABSTRACT

Salt in irrigation water and soil can stunt growth, cause 'leaf burn' and accumulate in grape juice and wine. Sodium and chloride are typically the main ions responsible. The concepts of 'threshold soil salinity' and 'yield decline per unit salinity increase beyond the threshold' are generally accepted for quantifying effects of salinity on yield of grapevine. For example, the rootstock Ramsey (*Vitis champini*) has a higher 'threshold' than the scion variety Sultana (*V. vinifera*) grown on its own roots. Own-rooted Sultana has a steeper 'yield decline' beyond the threshold, although site differences can also influence the slope of yield decline.

Salt treatment lowers leaf water potential and osmotic potential, with osmotic potential reduced more than water potential, resulting in positive leaf turgor. Photosynthetic rate and stomatal conductance decrease with increasing lamina chloride. Photosynthetic reduction is due to a uniform decrease in stomatal conductance up to lamina chloride concentrations of approximately 150-160 mM (tissue water basis). Non-stomatal factors become involved at higher concentrations. Cessation of salt treatment can lead to a decrease in lamina chloride, a recovery in stomatal conductance and a progressive recovery in photosynthesis in laminae containing up to 200 mM chloride at stress relief.

In the field, photosynthesis and stomatal conductance were reduced by salinity in Sultana on own roots but not in Sultana on Ramsey rootstock. Ramsey rootstock behaves as a chloride 'excluder', leading to significantly lower leaf chloride concentrations compared with vines on own roots. In grapevine, photosynthesis reduction with increasing salinity is generally correlated with increasing lamina chloride. However, high sodium concentrations have also been associated with photosynthetic reduction.

Both rootstock and scion variety can influence the extent of chloride and sodium concentrations accumulated in leaves and fruit, with rootstocks exerting the major influence. Chardonnay and Shiraz on own roots and on rootstocks K 51-40 and 1202C result in higher chloride accumulation in grape juice compared with other rootstocks. Rootstocks 140 Ruggeri, Schwarzmann and Rupestris St. George are among the better salt excluders. Some rootstocks, e.g. Ramsey and 1103 Paulsen, exhibit diminished capacity for chloride exclusion with longer term exposure to salinity.

Rootstock 140 Ruggeri is an effective excluder of chloride relative to other rootstocks in both short and longer term field trials. The chloride exclusion mechanism resides in roots and results in significantly lower concentrations of chloride in xylem. The mechanism continues to be investigated. Rootstock breeding is aimed at producing new rootstocks that are good excluders of both chloride and sodium.

EXCLUSIÓN Y TOLERANCIA A LAS SALES EN VID

Rob Walker

*CSIRO Plant Industry, Waite Campus, Urrbrae, South Australia 5064
Email: Rob.Walker@csiro.au*

RESUMEN

Las sales en el agua de riego y en el suelo pueden detener el crecimiento, causar quemado de hojas y acumularse en el jugo de uva y vino. Los iones de sodio y cloro son típicamente los responsables. Los conceptos de “umbral de salinidad” y “pérdida de rendimiento por unidad de incremento de salinidad por encima del umbral” son generalmente aceptados para cuantificar los efectos de la salinidad sobre el rendimiento de uva. Por ejemplo el portainjerto Ramsey (*Vitis champini*) tiene un umbral más alto que aquel de la cv. Sultana (*V. vinifera*) a pie franco. La Sultana a pie franco tiene una “disminución de rendimiento” más pronunciada más allá del umbral, a pesar de que diferencias de sitio puedan afectar la pendiente de la reducción de rendimiento.

Un tratamiento salino reduce los potenciales agua y osmótico de la hoja, pero el potencial osmótico se reduce más que el potencial agua, resultando en un potencial de turgencia positivo. La fotosíntesis y la conductancia estomática disminuyen cuando el contenido de cloro de la lámina de la hoja aumenta. La reducción de la fotosíntesis se debe a una reducción uniforme de la conductancia estomática hasta valores de concentración de cloro en la hoja de aproximadamente 150-160 mM (sobre base de tejido fresco). Los factores no estomáticos comienzan a actuar a concentraciones superiores. La interrupción del tratamiento salino puede conducir a una reducción del cloro en la lámina, una recuperación de la conductancia estomática y una recuperación progresiva de la fotosíntesis en láminas que contienen hasta 200 mM de cloro en el momento de interrupción del tratamiento.

En el campo, la fotosíntesis y la conductancia estomática disminuyeron por salinidad en la cv. Sultana a pie franco, pero no en la injertada sobre el portainjerto Ramsey. El portainjerto Ramsey se comporta como un “excluidor” de cloro resultando en una concentración de cloro en la hoja significativamente menor comparada con las hojas de pie franco. En la vid, la reducción de la fotosíntesis con aumentos de salinidad se correlaciona generalmente con aumentos de cloro en la lámina. Sin embargo, altas concentraciones de sodio también han sido asociadas con disminución de la fotosíntesis.

Tanto el portainjerto como el injerto pueden afectar las concentraciones de cloro y sodio que se acumulan en hojas y frutos, siendo el portainjerto el que ejerce la mayor influencia. Plantas francas de Chardonnay y Shiraz e injertadas en los portainjertos K 51-40 y 1202C resultaron con mayor acumulación de cloro en el jugo de uva en comparación con otros portainjertos. Los portainjertos 140 Ruggeri, Schwarzmam y Rupestris St. George están entre los mejores excluidores de sales. Algunos portainjertos, por ejemplo Ramsey y 1103 Paulsen, muestran una reducida capacidad para la exclusión de cloro frente a un mayor tiempo de exposición a salinidad.

El portainjerto 140 Ruggeri es un excluidor efectivo de cloro comparado con otros portainjertos en ensayos de campo de corto y de largo plazo. El mecanismo de exclusión reside en el portainjerto y resulta en una concentración de cloro significativamente menor en