

POTASSIUM AND PH IN GRAPE JUICE AND WINE

Rob Walker and Peter Clingeleffer, CSIRO Plant Industry,
Waite Campus, Urrbrae, South Australia 5064

Email: Rob.Walker@csiro.au

ABSTRACT

Potassium (K) is the major cation in grape juice. The ionic forms of the organic acids malic acid and tartaric acid are the major anions. High wine pH negatively impacts wine colour, stability and taste. Rootstocks can lead to differences in K concentrations in grape berries, grape juice and wine, with consequences for wine pH and wine quality.

K uptake and accumulation by potted grapevines is correlated with plant relative growth rate and gain in total plant biomass. Re-translocation of K can also occur from leaves to other plant parts via the phloem. In the field, grape juice K is positively correlated with grapevine pruning wood weight, an indicator of vine vigour. Grape juice K concentrations are influenced by both rootstock and site and are positively correlated with yield and berry weight. For example, in a four site trial, Chardonnay and Shiraz grape juice K concentrations were highest at sites in the Barossa Valley. In each case, highest grape juice pH was associated with highest grape juice K concentration. The data confirm strong relationships between grape juice pH and grape juice K. As grape juice and wine K increase, $[H^+]$ decreases and pH increases. The relationship is linear for Chardonnay and exponential for Shiraz.

K contents in grape berries are approximately equally distributed between skin and pulp. For example, for the grape varieties Muscat Gordo Blanco, Shiraz, Riesling, Cabernet Sauvignon and Chardonnay, all growing on their own roots, the mean percentage of total berry K content in skin, pulp and seed was 43%, 50% and 7%, respectively. For each of the varieties grafted on Ramsey, the mean percentage of total berry K content in skin, pulp and seed was 42%, 53% and 6%, respectively. When expressed on a concentration basis, skins have higher concentrations of K than pulp, for example, 4.0 – 4.5 fold higher than in the pulp for Chardonnay and 4.0 – 5.5 fold higher for Shiraz.

During fermentation on skins, there is a 50 – 120% increase in must K concentration during the initial two days of fermentation, after which concentrations plateau or slightly decline. During juice fermentation (no skin contact), there were either small increases or decreases in concentrations during fermentation. This suggests that significant K is released from skins into the must during the initial stages of fermentation and indicates significant differences between 'reds' and 'whites' in the K/pH inter-relationship during vinification. Data confirm that juice K concentrations decreased by more than 50% in the making of white wines and by less than 20% during vinification of reds, with the main influencing factors appearing to be extraction of K from skins ('reds') and the formation and precipitation of potassium bitartrate during vinification ('reds' and 'whites').

POTASIO Y PH EN JUGO DE UVA Y VINO

Rob Walker and Peter Clingeleffer

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

RESUMEN

El potasio (K) es el catión más importante en el jugo de uva. Las formas iónicas de los ácidos orgánicos málico y tartárico son los aniones más importantes. Altos valores de pH afectan negativamente el color del vino, su estabilidad y sabor. Los portainjertos pueden conducir a diferencias en las concentraciones de K en las bayas, el jugo de uva y el vino, con consecuencias sobre el pH del vino y su calidad.

La absorción y acumulación de K en vides en macetas están correlacionadas con el crecimiento relativo de la planta y la ganancia de biomasa total. La re-translocación de K puede también ocurrir desde las hojas a otros órganos por el floema. A campo, el potasio en el jugo de uva se correlaciona positivamente con el peso de poda, un indicador del vigor de la planta. La concentración de K en el jugo está afectada por el sitio y el portainjerto, y se correlaciona positivamente con el rendimiento y el tamaño de baya. Por ejemplo, en un experimento conducido en cuatro sitios, las más altas concentraciones de K en uvas de Chardonnay y Shiraz ocurrieron en el Valle de Barrosa. En cada caso, el pH más alto en el jugo se asoció con la concentración más alta de potasio. Los datos confirmaron la estrecha relación entre el pH y el K del jugo. A medida que el K en el jugo y en el vino aumenta, la $[H^+]$ disminuye y el pH aumenta. La relación es lineal para Chardonnay y exponencial para Shiraz.

Los contenidos de K en bayas están distribuidos aproximadamente en forma pareja entre el hollejo y la pulpa. Por ejemplo, para las cv. Muscat Gordo Blanco, Shiraz, Riesling, Cabernet Sauvignon y Chardonnay a pie franco, los porcentajes promedio del contenido total de K en bayas fueron en hollejo, pulpa y semilla de 43%, 50% y 7% respectivamente. Para cada una de esas variedades injertadas sobre Ramsey, los porcentajes promedio del contenido total de K en bayas fueron en hollejo, pulpa y semilla de 42%, 53% y 6% respectivamente. Cuando se expresan como concentración, el hollejo tiene mayor concentración de K que la pulpa, por ejemplo 4.0-4.5 veces más en Chardonnay y 4.0-5.5 en Shiraz.

Durante los dos primeros días de la fermentación sobre los hollejos, se produce un 50-120% de aumento en la concentración de K en el mosto, después de lo cual se alcanza un plateau o una leve disminución. Durante la fermentación del jugo (sin hollejos), se produjeron ya sea pequeños aumentos o pequeñas disminuciones de concentración. Esto sugiere que cantidades significativas de K son liberadas de los hollejos al mosto durante las etapas iniciales de la fermentación e indica diferencias significativas de la interrelación K/pH entre "tintos" y "blancos" durante la vinificación. Los datos confirman que la concentración de K en el jugo disminuye más de un 50% durante la elaboración de blancos y menos de un 20% durante la elaboración de tintos, pareciendo ser los factores más importantes la extracción de K de los hollejos ("tintos") y la formación y precipitación de bitartrato de potasio durante la vinificación ("tintos" y "blancos").