

Interpretación Foliar y las Relaciones entre Cationes en Banano*

La interpretación de los análisis foliares no debe hacerse teniendo en cuenta solamente un nutriente en particular sino que deben tomarse en cuenta las relaciones entre ellos (Malavolta, 1994). En banano se han documentado antagonismos y sinergismos entre nutrientes que afectan notoriamente el crecimiento y el rendimiento. Lahav y Turner (1992) mencionan que la relación antagónica más estudiada es aquella entre los cationes potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). Si la concentración de alguno de estos nutrientes de la planta es muy elevada, se reduce la concentración de los otros, lo que ocasiona problemas en el crecimiento.

En la **Figura 1** se presenta la relación de equilibrio de K-Ca-Mg dentro de la planta de banano. Se considera que existe un adecuado equilibrio cuando los valores de la relación caen dentro de una "zona de equilibrio" que se obtiene al unir los ámbitos de variación del contenido foliar de cada nutriente, en el rango considerado como adecuado. En este caso se usan los valores de 3.0-4.0% para K; de 0.5-1.0% para Ca y de 0.3-0.4% para Mg. Nótese que estos valores están muy próximos a los óptimos de Sánchez y Mira (2013) para Colombia: 3.6-4.0% (K); 0.55-0.75 (Ca) y 0.28-0.33% (Mg). Cuando se calculan los porcentajes relativos sobre el total de cationes en la hoja para cada nutriente, utilizando

los niveles anteriores, se obtienen valores de 55-61% para K; 20-27% para Ca y 18-20% para Mg. Estos son los valores usados para demarcar la zona de equilibrio como se observa en el triángulo de relaciones entre nutrientes.

Con los datos del informe de laboratorio de un análisis foliar se pueden calcular los porcentajes relativos de K-Ca-Mg sobre la suma del total de cationes y ubicar cada valor dentro del triángulo. En la **Tabla 1**, se presenta el cálculo de los valores de equilibrio para dos fincas ubicadas en las zonas bananeras más importantes de Costa Rica. Al ubicar estos valores en el triángulo de relaciones se observa que los valores de la finca de la Zona Este guardan un buen equilibrio en la relación K-Ca-Mg ya que la mayoría de los puntos caen dentro de la zona de equilibrio. En este caso, la planta tiene un excelente estado nutricional, con rendimientos que oscilan entre 2200 hasta de 3000 cajas ha⁻¹ año⁻¹. Al ubicar los valores calculados de la finca de la Zona Oeste se observa que los puntos se desplazan hacia arriba dentro de la zona de equilibrio como consecuencia de los menores contenidos relativos de Ca y Mg con respecto al K. En estas condiciones se debe poner especial atención a la fertilización con Ca y Mg.

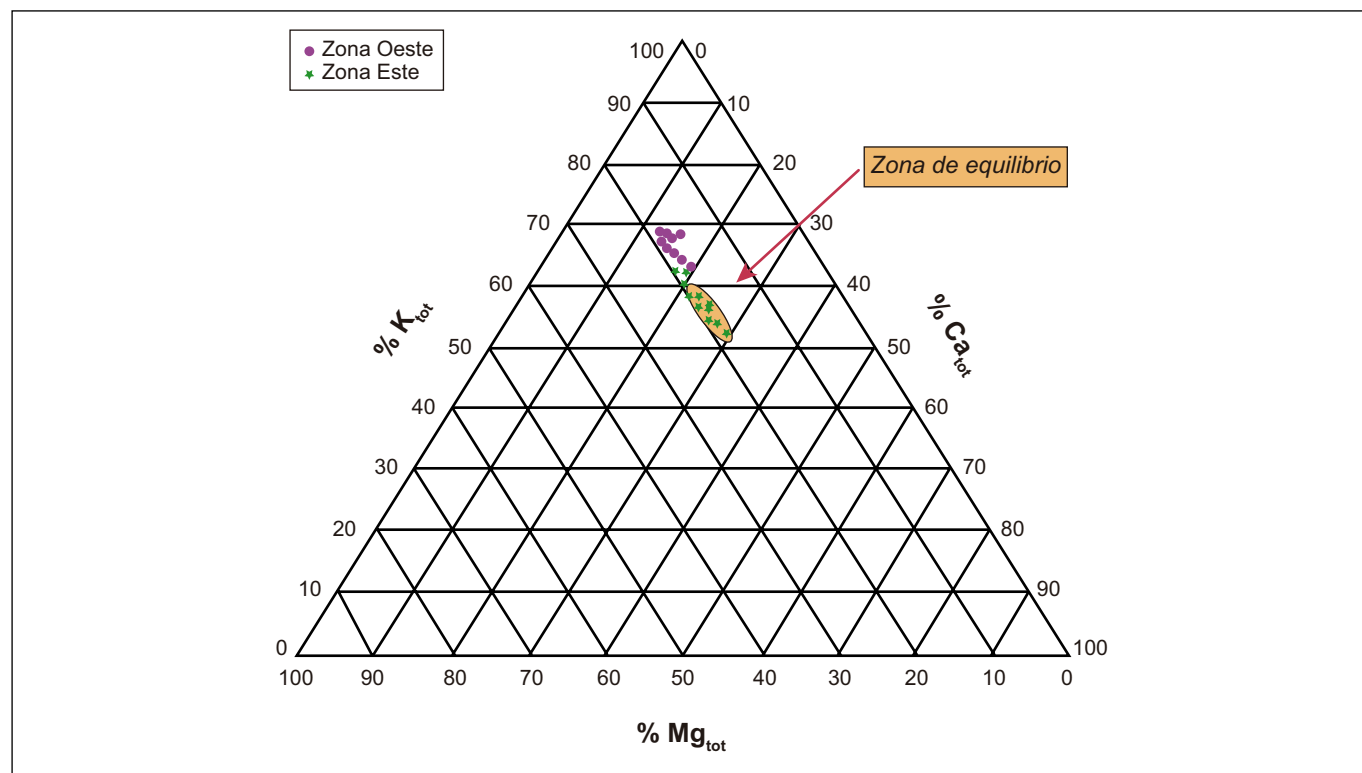


Figura 1. Triángulo de relaciones K-Ca-Mg como porcentaje de la suma de cationes totales en el tejido foliar de plantas de banano. La zona de equilibrio corresponde a los valores recomendados de las relaciones K-Ca-Mg. Datos de dos zonas bananeras de Costa Rica.

* Basado en López y Espinosa. 1995. Manual de Nutrición y Fertilización del Banano. International Plant Nutrition Institute. Quito, Ecuador. pp. 50-51.

Tabla 1. Cálculo de las relaciones de equilibrio de los contenidos de Ca-Mg-K foliar de dos zonas bananeras de Costa Rica.

K	Ca	Mg	K	Ca	Mg	Suma	K _{tot}	Ca _{tot}	Mg _{tot}
----- % Materia seca -----			----- cmol ₍₊₎ kg ⁻¹ * -----			----- % de la suma -----			
Zona Este									
3.1	0.64	0.30	79.3	31.9	24.7	135.9	58.3	23.5	18.2
3.0	0.61	0.28	76.7	30.4	23.0	130.2	58.9	23.4	17.7
3.0	0.65	0.33	76.7	32.4	27.1	136.2	56.3	23.8	19.9
3.1	0.62	0.32	79.3	30.9	26.3	136.5	58.1	22.6	19.3
3.2	0.60	0.32	81.8	29.9	26.3	138.1	59.3	21.7	19.1
3.0	0.67	0.32	76.7	33.4	26.3	136.5	56.2	24.5	19.3
3.5	0.53	0.30	89.5	26.4	24.7	140.6	63.6	18.8	17.5
3.2	0.81	0.37	81.8	40.4	30.4	152.7	53.6	26.5	19.9
2.7	0.61	0.29	69.0	30.4	23.8	123.3	56.0	24.7	19.3
3.1	0.73	0.34	79.3	36.4	28.0	143.7	55.2	25.4	19.5
3.8	0.47	0.26	97.2	23.4	21.4	142.0	68.4	16.5	15.0
4.0	0.52	0.31	102.3	26.0	25.5	153.7	66.5	16.9	16.6
Zona Oeste									
3.8	0.42	0.26	97.2	21.0	21.4	139.5	69.7	15.0	15.3
4.1	0.45	0.31	104.9	22.5	25.5	152.8	68.6	14.7	16.7
3.8	0.42	0.31	97.2	21.0	25.5	143.6	67.7	14.6	17.7
4.7	0.57	0.28	120.2	28.4	23.0	171.7	70.0	16.6	13.4
4.0	0.42	0.28	102.3	21.0	23.0	146.3	69.9	14.3	15.7
4.3	0.49	0.29	110.0	24.4	23.8	158.3	69.5	15.4	15.1
4.3	0.41	0.26	110.0	20.4	21.4	151.8	72.4	13.5	14.1
4.1	0.47	0.30	104.9	23.4	24.7	153.0	68.6	15.3	16.1

* $cmol_{(+)}kg^{-1} K = \% K / 0.039$; $cmol_{(+)}kg^{-1} Ca = \% Ca / 0.020$; $cmol_{(+)}kg^{-1} Mg = \% Mg / 0.012$

Bibliografía

- Lahav, E., y D.W. Turner. 1992. Fertilización del banano para rendimientos altos. 2da Ed. Boletín No. 7. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Quito, Ecuador. 71 p.
- Malavolta, E. 1994. Diagnóstico foliar: En Silva, F. (Ed) Fertilidad de suelos: Diagnóstico y control. Soc. Col. Sci. Suelo. Bogotá, Colombia. pp. 59-68.
- Sánchez, J.E., y J.J. Mira. 2013. Principios para la nutrición del cultivo de banano. Augura – Cenibanano. Medellín, Colombia. 236 p.



Foto. Racimos de banano de buen tamaño producto de un vigoroso sistema radical.