

Fertilización fosfatada y su efecto sobre la productividad de los frutales

Carlos Sierra B.
Ing. Agr. M. Sc.

En la nutrición de los frutales y en general de las plantas, se pueden distinguir tres fases, la nutrición hídrica, la nutrición mineral y la nutrición orgánica. Esta última es dependiente en gran medida de la hídrica y de la mineral. La nutrición mineral en la práctica es más manejable agronómicamente a través de la fertilización inorgánica aplicada. En esta oportunidad no referiremos a la importancia del efecto de la fertilización fosfatada en los frutales. Como antecedente general podemos señalar que en los suelos volcánicos de la zona sur, especialmente de la precordillera de Curicó al sur los suelos trumaos son muy fijadores de fósforo, por el efecto de la gran actividad del aluminio y en menor medida del hierro. Esto asociado al bajo pH de estos suelos, generalmente inferior a 6,0. Este efecto es más importante aun de Malleco al sur, para ser máximo en Osorno, Llanquihue y Chiloé.

El fósforo presenta dos mecanismos principales de inmovilización en el suelo. La adsorción y la precipitación. La primera es un fenómeno físico que retiene el fósforo por efecto de carga eléctrica generada por las arcillas. Este fenómeno es parcialmente reversible y depende de la cantidad y del tipo de arcilla. Suelos arcillosos, pobres en fósforo presentarán una mayor capacidad de adsorción, mientras que un suelo arenoso presentará menos capacidad de adsorción, es decir el suelo arenoso con menos fertilización fosfatada, alcanzará un contenido mayor de fósforo disponible en la solución del suelo para las raíces.

La precipitación es gobernada por la acción del calcio, hierro y aluminio. Y el proceso es menos reversible. En la zona centro norte el calcio y los carbonatos son los factores principales que afectan la rápida precipitación del fósforo en el suelo, este fenómeno es muy rápido y el nivel crítico de pH es 7,8, sobre este valor la precipitación es mayor y muy rápida. En consecuencia los suelos con mayor poder de fijación serán los arcillosos con carbonatos de pH mayor de 7,8.

El fósforo de la fase orgánica, es cuantitativamente más importante en aquellos suelos con mayor contenido de materia orgánica. En un suelo de buena fertilidad y con un contenido de un 3,5 % de materia orgánica, el aporte de fósforo orgánico mineralizado por la biomasa microbiana puede alcanzar al 30% del fósforo disponible, que no totalmente detectado por el análisis químico de suelo. Sin embargo, en la mayoría de los suelos de la zona norte y central el aporte de fósforo orgánico es muy escaso, por la carencia de carbono lábil de los suelos.

En los suelos de la zona central el fósforo es retenido o fijado por hierro y calcio y en algunos suelos por efecto de carbonatos. Entre la región metropolitana y Colchagua los suelos de riego en general presentan las mejores condiciones químicas, bajo estas condiciones los óxidos de hierro son los responsables de la retención del fósforo que se traducen en un pH que varía entre 6,5 y 7,3. Valores que favorecen una adecuada disponibilidad de fósforo, para la mayoría de los frutales. Todo esto ha determinado que este nutriente haya sido muy poco estudiado a nivel del suelo y a

nivel de los frutales en la zona central. Por otra parte, los suelos de esta zona han sufrido un intenso deterioro físico y biológico en los últimos 60 años, lo que ha afectado intensamente el arraigamiento de los frutales. Por otra parte, es importante destacar que de todos los macronutrientes, el fósforo es el que más se afecta frente a una carencia de raíces.

Sin embargo, estudios sobre nitrógeno, potasio e incluso de calcio y magnesio son más frecuentes como trabajos de tesis de universidades. Todo esto ha determinado que los programas de fertilización fosfatada en frutales de la zona central en general no son los más adecuados, sobre todo si el fruticultor pretende obtener altas producciones, de calidad y que el huerto no presente un añerismo muy marcado.

Los nutrientes minerales cumplen roles muy similares en las diferentes especies de plantas, aun cuando existen variaciones en cuanto a las concentraciones óptimas requeridas. El fósforo como es sabido cumple tres funciones principales en los frutales:

- 1.- Actúa transportando la energía química captada como energía lumínica por las hojas través de todo el frutal. En una serie de reacciones bioquímicas de gran importancia para lograr una rápida y óptima nutrición.
- 2.- Promueve la floración y por lo tanto determina el número de frutos en los frutales y en cualquier planta. En el caso de las vides aumenta el número y el tamaño de los racimos.
- 3.- Promueve el desarrollo radicular, aspecto muy deseado en la actualidad, en muchos huertos, para así alcanzar altas producciones.

En relación a la fructificación, cabe señalar, que en estudios realizados en la zona norte en uva de mesa cv Sultanina en pie franco, en suelos pobres en fósforo y con escasas raíces, al aplicar dosis altas de nitrógeno, los parrones presentaban bajo número de racimos y de mala calidad, atubados. Al analizar los resultados de análisis químico en pecíolos en plena flor, las relaciones N/P normalmente superaban valores de 18. Al corregir el fósforo en temporadas posteriores y bajar esta relaciones a menos de 11, especialmente en la época de pinta, se producía un claro incremento en el número de racimos y en el tamaño de racimos. En la literatura se reporta que en dicotiledóneas las relaciones N/P óptimas a nivel celular es de 6. Sin embargo, es muy probable que no sea necesario mantener relaciones tan estrechas de ambos nutrientes, especialmente en flor. A nivel de campo valores cercanos a 10 u 11 son recomendables, especialmente en pinta. Asumiendo que los nutrientes cumplen funciones similares en las distintas especies, un exceso de nitrógeno en crecimiento de frutos en otras especies puede generar posiblemente además de mala calidad de fruta por el exceso de nitrógeno una mala diferenciación de yemas fructíferas para la temporada siguiente, afectando así el rendimiento de la siguiente temporada. Esto contribuiría a producir añerismo. Es decir el equilibrio nitrógeno fósforo es muy importante en frutales. Si a esto agregamos una frecuente carencia de raíces y programas de fertilización pobres en fósforo y altos nitrógeno, es la combinación perfecta para generar añerismo y crecimientos lentos en la temporada y cosechas más bien tardías, afectando además la calidad de la fruta. Adecuados programas de fertilización fosfatada y con un adecuado equilibrio con nitrógeno, permiten adelantar la cosecha de la uva hasta en 10 días, igual situación hemos comprobado en almendros. Otro aspecto importante de considerar de la nutrición fosfatada es el efecto

combinado junto al magnesio, especialmente a nivel radicular, estudios recientes en vides demuestran la importancia de la relación magnesio fósforo, para lograr altas producciones.

Por otra parte, los estándares nutricionales que se usan actualmente como referentes, son mas bien útiles para campos que presentan bajas producciones, para altas producciones se debe usar los contenidos considerados en el nivel alto y además lo que es mas importante, tener claro las relaciones entre nutrientes, que además varían según el estado fenológico.

Es importante señalar que Harmony, posee muy buena aptitud para absorber nitrógeno y potasio, pero una baja capacidad para absorber magnesio y fósforo. Esto sugiere que bajo esta condición se debe incrementar las dosis de estos nutrientes y ajustar bien las dosis de nitrógeno y potasio.

Otro aspecto muy simple, que no se considera al preparar los programas de fertilización es que el fósforo se expresa en unidades de anhídrido fosfórico P2O5 que incluye 5 átomos de oxígeno que en verdad no interesan en la nutrición de la planta. En el Cuadro 1, se aprecia la forma de expresión de los macronutrientes en unidades, se pone como ejemplo la aplicación de 40 unidades de cada nutriente y se incluye en la columna siguiente el factor que debe ser utilizado para estimar la cantidad efectiva de nutriente aplicado. En este caso, se aprecia que fósforo y magnesio son los dos nutrientes mas afectados al expresarlos en unidades. Cabe destacar que la analítica foliar y de suelo siempre se expresa en mg/kg de P y no de P2O5, esto además es válido para todos los macronutrientes menos el nitrógeno. Este elemento siempre se expresa como elemento puro, es decir 40 unidades de nitrógeno son 40 kg de nitrógeno; de acuerdo a esto, los programas de fertilización en el caso de los cationes y del fósforo deben hacerse en base a elementos puros y no en expresiones de unidades de óxidos.

Cuadro 1.- Forma de expresión de los macronutrientes en unidades y el factor respectivo que permite transformarlo en cantidad efectiva del nutriente.

Nutriente	unidades	fertilización en unidades kg/ha	dividir por para expresar en elemento	Cantidad efectiva de nutriente
Fosforo	P2O5	40	2,29	17,5
Potasio	K2O	40	1,20	33,3
Calcio	CaO	40	1,40	28,6
Magnesio	MgO	40	1,66	24,1