

Reacción o pH del suelo

Carlos Sierra Bernal

Ing Agr. M Sc.

carlos.sierra.bernal@gmail.com

<https://fertilizacion.cl/>

1.- Introducción.- El pH del suelo es un parámetro químico que afecta todo el proceso productivo agrícola, ya que su actividad afecta las características físicas del suelo y también sobre la productividad de las plantas, debido a que disminuye la disponibilidad de algunos nutrientes en la solución suelo. Su sigla significa potencial de la actividad del hidrógeno. El efecto negativo de los iones de hidrógeno a pH muy bajo no ha sido posible de estudiar muy bien, debido a que a bajo pH se desencadenan otros efectos de toxicidad como el manganeso, aluminio y eventualmente el hierro. Existen diferentes formas de medir el pH del suelo, las mas conocidas y usadas son: el pH de la solución suelo, el cual se mide normalmente en relación suelo/agua 1:2,5 y la medición de pH en pasta saturada, obtenido al analizar la salinidad del suelo, este último es un mejor estimador del pH mas real del suelo, pero con este método existe escasa información en relación al efecto sobre las plantas. El método de medición estándar en relación suelo/agua 1:2,5 es mucho mas conocido y existen mayor cantidad de referencias en cuanto al efecto sobre la nutrición de las plantas. Existen además, dos formas mas de medir el pH, mediante una solución de cloruro de calcio y/o mediante una solución de cloruro de potasio, a través de estos métodos es posible medir la acidez mas real del suelo.

2.- Antecedentes.- El pH corresponde al potencial de hidrógeno, se define como la concentración relativa de oxidrilos (OH-) y protones (H+). A pH 7 la concentración de ambas especies químicas están en equilibrio. La escala de pH varía desde 1 a 14 y es del tipo logarítmica en base 10, es decir, al incrementarse por ejemplo el pH desde 7 a 8 la concentración de oxidrilos (OH) aumenta 10 veces. Por el contrario, al bajar el pH en una unidad, se incrementa 10 veces la concentración de protones (H+). Esto significa que pequeñas variaciones de algunas décimas de pH implican aumentos importantes ya sea de H+ u OH-. Al incrementarse el pH especialmente sobre 7,8 se afecta la disponibilidad de fósforo y micronutrientes, ver Fig 1. El pH en la solución del suelo, es regulado por la cantidad y actividad de la materia orgánica, por la concentración de CaCO₃ y HCO₃, a mayor contenido de bicarbonato el pH es más alto o alcalino y también por la concentración de cationes del suelo. El anión bicarbonato (HCO₃) es incorporado al suelo continuamente por el agua de riego, en concentraciones más altas en los suelos de la zona norte y en niveles mas bajos en suelos de la zona central y centro sur, en los suelos de la zona sur (Chillan al sur) regados principalmente por agua de lluvia el aporte de bicarbonato al suelo es mínimo, esto determina niveles de pH en los suelos próximos al pH del agua de lluvia, es decir cercano a 6,0. En la Fig 2

se aprecia la relación entre el pH del suelo en función del contenido porcentual de ácido carbónico (H_2CO_3), bicarbonato (HCO_3^-) y carbonato ($\text{CO}_3^{=}$). La presencia de ácido carbónico se genera por efecto de la actividad biológica del suelo -respiración radicular y actividad microbiana- que libera CO_2 el cual en presencia de agua, forma ácido carbónico, ácido orgánico débil. Además, otra fuente de ácido carbónico es la lluvia, ya que el CO_2 atmosférico en presencia de agua igualmente forma este ácido.

Por otra parte, desde el punto de vista de la reacción del agua de riego. El pH de las aguas de los ríos es más neutra hacia el interior de los valles y se va incrementando a medida que el agua escurre hacia el poniente, debido a que va solubilizando carbonatos incrementando su concentración de bicarbonatos. El pH del suelo es menor a medida que el contenido de HCO_3^- en la solución suelo disminuye, a valores inferiores a 7 todavía existe bicarbonato en la solución suelo, con un pH inferior a 4 éste desaparece, ver Fig 2. Además, existe un equilibrio entre el bicarbonato y el carbonato, este último es muy insoluble y no supera los 0,031 g/l a pH 6,0.

Otro aspecto poco conocido del pH es poder conocer el delta pH es decir la potencial variación del pH en el suelo, este se define también como el poder buffer o tampón del suelo. Suelos arcillosos son más tamponados y su delta pH es más pequeño, mientras que en suelos arenosos su poder tampón es mucho menor, es decir el pH puede ser fácilmente modificable. Esto es muy importante desde el punto de vista de la nutrición de las plantas, toda vez que las dicotiledóneas, es decir la mayor parte de las especies domesticadas por el hombre acidifican la zona rizosférica mediante la exudación de ácidos orgánicos, como málico y cítrico para bajar el pH y así liberar nutrientes para ser absorbidos por las raíces. Por lo tanto, en suelos con alto delta pH o bajo poder tampón las plantas pueden modificar fácilmente el pH de la zona rizosférica y así lograr una adecuada nutrición. Por el contrario en suelos con bajo delta pH y alto poder tampón o presencia de carbonatos, la nutrición de la planta se verá fuertemente afectada, debido a la rápida neutralización de los ácidos exudados. Sin embargo, esto depende de la especie de frutal o cultivo

Valores de pH entre 7,0 y 7,6 pueden considerarse adecuados para los suelos de la zona centro norte. Sobre 7,8 debe considerarse como muy poco adecuados para una óptima nutrición por las raíces de las plantas, pues se afecta principalmente la nutrición con fósforo y micronutrientes metálicos (Fe, Mn, Zn y Cu) y sobre 8,3 como francamente restrictivo para la mayoría de las plantas de cultivo. Generalmente, un pH sobre 8,3 indica la presencia de importantes cantidades de sodio, (Cuadro 1)

En el Cuadro 2 se aprecia el mejor rango de pH para algunas especies de cultivo y frutales, los berries en general se caracterizan por su requerimiento de bajo pH en el suelo.

Desde la Novena Región al sur el problema es de excesiva acidez de los suelos debido al continuo lavado de las tierras por efecto de las altas precipitaciones, saturando así el coloide con iones hidrógeno. Esto genera problemas de toxicidad de aluminio y manganeso, para las raíces de las plantas. Entre Colchagua y Chillán se presenta una situación intermedia, pero más bien favorable para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.

3.- Factores que influyen la medición del pH

1.- La relación suelo: solución

2.-Las sales solubles presentes

3.- El efecto de suspensión

4.-El ácido carbónico, generado por la actividad de la microflora.

5.-Secado de la muestra

6.- Fluctuación estacional, por efecto de la mineralización de la m.o.