

EL pH DE LA RIZOSFERA DEL TRIGO Y DEL LUPINO¹

Rhizosphere's pH of wheat and lupine

Angélica Sandzawka R.²

SUMMARY

The pH of the rhizosphere of wheat (*Triticum aestivum*), variety Maitén—INIA, and lupine (*Lupinus albus*), growing in a phosphorus deficient Vilcun Soil (Typic Dystrandep) and kept in plexiglass boxes, were determined by infiltration of the soil with agar containing a pH indicator.

Compared to the bulk soil (pH 5.9), the pH increased to more than 6.8 in the rhizosphere of wheat plants and decreased to less than 5.2 in the rhizosphere of lupine plants.

These results contributes to explain the more efficient phosphate uptake by lupine compared with wheat, in phosphorus defficient soils, since acidification of the rhizosphere can increase the solubility of phosphate compounds in the soil.

INTRODUCCION

Las raíces de las plantas provocan cambios en las propiedades de la interfase suelo—raíz (rizósfera), que afectan la solubilidad de los nutrientes del suelo y, por lo tanto, la absorción de éstos por las raíces. El pH es una de las propiedades de la rizósfera que se modifica por efecto de las raíces, lo que puede producirse por causas tales como: consumo de O₂ y liberación de CO₂, absorción desbalanceada de aniones y cationes, secreción de ácidos orgánicos, aumento de la actividad de los microorganismos (Marschner y Römheld, 1983; Römheld, 1986; Marschner y otros, 1986).

La determinación del pH de la rizósfera ha sido engorrosa y altamente variable, hasta que Marschner y Römheld (1983) propusieron un método basado en la combinación de una técnica de agar y un cultivo de suelo, que permite estimar el pH por observación visual de los cambios de color de indicadores de pH.

El pH de la rizósfera puede ser apreciablemente diferente del que tiene el suelo alejado de la misma, por lo que, en el aspecto de nutrición vegetal, es de gran

interés conocer su valor en las rizósferas que generan las diferentes especies vegetales, bajo distintas condiciones de cultivo.

El lupino, a diferencia del trigo, tiene la habilidad para crecer en suelos bajos en fosfato disponible, aunque los requerimientos de fósforo de ambas especies son similares. Existen evidencias que sugieren que el movimiento de fósforo hacia las raíces del lupino se ve favorecida por la exudación de agentes reductores, agentes quelantes y protones (Gardner, Barber y Parbery, 1983).

Estos antecedentes indujeron a realizar este estudio de comparación del pH de la rizósfera generado por las raíces de lupino y de trigo, cultivados en un suelo deficiente en fosfato disponible, con el objeto de contribuir a explicar el comportamiento diferencial que presentan ambas especies frente a la deficiencia de fósforo.

MATERIALES Y METODOS

Se sembraron semillas, pregerminadas en solución saturada de CaSO₄, de trigo (*Triticum aestivum*), variedad Maitén—INIA, y lupino (*Lupinus albus*) en suelo Vilcún (Typic Dystrandep), tamizado por 2 mm. Esto se realizó en cajas de plástico inclinadas con un ángulo de 45°, para estimular el geotropismo y lograr que las raíces se desarrollaran en la superficie del suelo. Cuando éstas llegaron hasta el fondo de la caja, se

¹ Recepción de originales: 19 de abril de 1988.

Estudio perteneciente al Proyecto "Economía del fósforo", FIA—INIA. La autora agradece la colaboración de la Srta. Silvana Massaro M.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

infiltraron con una solución de agar y púrpura de bromocresol, según la técnica descrita por Marschner y Römheld (1983). Después de un período de alrededor de 1 hr, se fotografió el espectro característico desarrollado a lo largo de las raíces.

RESULTADOS Y DISCUSION

El indicador púrpura de bromocresol toma color amarillo a pH inferior a 5,2, color rojo entre pH 5,2 y pH 6,8, y color violeta a pH superior a 6,8. Según estas tonalidades, el trigo cultivado en el suelo Vilcún desarrolló una rizósfera de pH superior a 6,8; en cambio, la rizósfera del lupino, en el mismo suelo, fue de pH inferior a 5,2 (Figura 1). La siembra de ambas especies en agar, sin suelo, produjo resultados similares (Figura 2).

El suelo Vilcún usado en este estudio, tiene pH 5,9, es bajo en fosfato disponible ($P-NaHCO_3$ de 4 mg/kg) y, por ser un suelo de carga variable, tiene un alto poder tampón. El hecho que las dos especies hayan modificado el pH de la rizósfera en, a lo menos, 0,7 unidades hacia ambos sentidos, da una idea de la magnitud que la influencia de la planta puede tener sobre la solubilidad y movilidad de nutrientes en el suelo.

La rizósfera ácida que genera el lupino, contribuye a explicar la alta eficiencia frente al fósforo que presenta esta especie, en suelos deficientes en este elemento, ya que puede inducir un aumento de la disponibilidad de fosfato por solubilización de los compuestos de fósforo presentes en el suelo.

Por otra parte, el aumento del pH de la rizósfera que genera la raíz del trigo, explica la mayor necesidad que tiene esta especie de fertilización fosfatada, cuando se cultiva en suelos bajos en fósforo disponible.

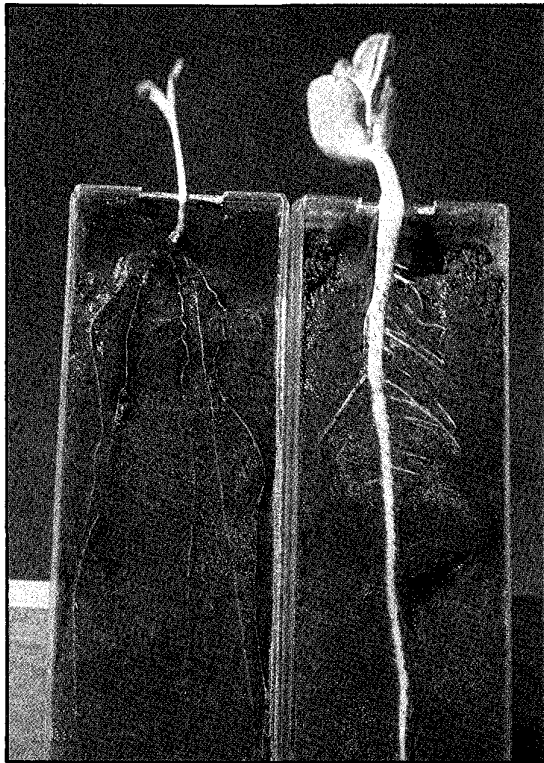


FIGURA 1. pH de la rizósfera de trigo y de lupino, cultivados en suelo Vilcún.

FIGURE 1. Rhizosphere's pH of wheat and of lupine, growing in Vilcun Soil.

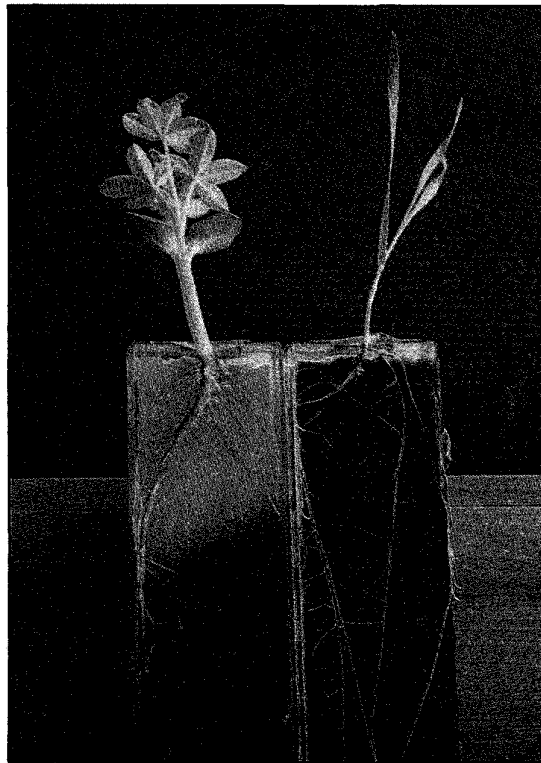


FIGURA 2. pH de la rizósfera de lupino y trigo cultivados en agar.

FIGURE 2. Rhizosphere's pH of lupine and of wheat, growing in agar.

RESUMEN

Se midió el pH de la rizósfera del trigo (*Triticum aestivum*) Maitén—INIA y del lupino (*Lupinus albus*), sembrados en un suelo deficiente en P (Vilcún, typic distrandept), contenido en cajas de plástico y con un indicador de pH incorporado.

Estos resultados contribuyen a explicar la mayor eficiencia del lupino respecto del trigo, en la absorción de P, pues la acidificación de la rizósfera puede aumentar la solubilidad de los compuestos fosfatados del suelo.

Siendo el pH del suelo 5,9, subió a 6,8 en la rizósfera del trigo y bajó a menos de 5,2 en la de lupino.

LITERATURA CITADA

GARDNER, W.K., BARBER, D.A., and PARBERY, D.G. 1983. The acquisition of phosphorus by *Lupinus albus* L. III. The probable mechanism by which phosphorus in the soil/root interface is enhanced. *Plant and Soil* 70: 107—124.

MARSCHNER, H. and ROMHELD, V. 1983. *In vivo* measurement of root—induced pH changes at the soil—root interface: effect of plant species and nitrogen source. *Z. Pflanzenphysiol.* Bd. 111: 241—251.

MARSCHNER, H., ROMHELD, V., HORST, W.J., and MARTIN, P. 1986. Root—induced changes in the rhizosphere: importance for the mineral nutrition of plants. *Z. Pflanzenernaehr Bodenk.* 149: 441—456.

ROMHELD, V. 1986. Variaciones en el pH de la rizósfera de varias especies cultivadas en función de las aplicaciones de elementos nutritivos. *Revista de la Potasa, Sección 6*, Nº 12: 1—8.