



Módulo Biología de Suelos en el marco del proyecto INTA “Diagnóstico de la compactación del suelo en siembra directa y técnicas para la descompactación y control”. El mismo pertenece al Área Estratégica de Agroindustria AEAI-271141.

Actividad microbiana del suelo sometido a descompactación mecánica.

*Microbióloga, MSc. María Sol ROSSI
Investigadora Instituto de Suelos-CIRN-Castelar*

Estado del Arte

La oxidación microbiana de sustancias orgánicas bajo condiciones aeróbicas está ligada a una cadena de transporte de electrones, acoplada a la síntesis de ATP, que tiene al oxígeno como aceptor final y que se conoce como fosforilación oxidativa (Lehninger, 1978; Alef, 1995). En la ruta principal del transporte electrónico, desde los sustratos orgánicos hasta el oxígeno molecular, participan cuatro tipos de enzimas de óxido-reducción, entre las que se encuentran las deshidrogenasas piridin-dependientes, que necesitan NAD o NADP como coenzimas, y las deshidrogenasas flavin-dependientes, que contienen FAD o FMN como grupo prostético (Lehninger, 1978). Así, la actividad deshidrogenasa total de los microorganismos depende de las actividades de diferentes deshidrogenasas (von Mersi and Schinner, 1991) y tiene un papel fundamental en las etapas iniciales de oxidación de la materia orgánica (Ross, 1971). Consecuentemente, la actividad deshidrogenasa es un indicador del sistema redox microbiano, por lo que suele ser considerada como un buen exponente de las actividades oxidativas del suelo y un indicador general de la actividad microbiana del mismo (Sukins, 1973; Casida, 1977; Tabatabai, 1982; Trevors 1984; Nannipieri *et al.*, 1990; Chander and Brookes, 1991).

Marco Teórico

La determinación de la actividad deshidrogenasa del suelo se basa en el uso de sales solubles de tetrazolio como aceptores artificiales de electrones. Las más utilizadas son el cloruro de trifeniltetrazolio, designado como TTC y el 2-p-iodofenil-3-p-nitrofenil-5-feniltetrazolio denominado INT. Una vez reducidas estas sales forman formazanos de color rojo, cuya concentración puede ser cuantificada por colorimetría después de la extracción del formazano con un solvente (Trevors, 1984; von Mersi and Schinner, 1991).

El objetivo de este trabajo es detectar cambios en el estado del suelo con diferente estado de compactación mediante la utilización de la actividad microbiana como indicador biológico.

Hipótesis

El nivel de actividad microbiana del suelo cambia en presencia y en ausencia de compactación.

Objetivos

Determinación de la actividad deshidrogenasa en suelo compactado y en suelo sometido a descompactación mecánica.

Metodología

En un establecimiento en producción real ubicado al noroeste bonaerense se estableció un diseño experimental con tres repeticiones, constituido por tres grupos: suelo compactado (C), suelo descompactado con subsolador (D), suelo no cultivado (NC).

Los momentos de relevancia en el ensayo fueron los siguientes:

t0: El día 29 de junio se instaló el ensayo y se realizó el primer muestreo para análisis de actividad microbiana, previo al tratamiento de descompactación (Fig. 1).

t1: En julio se realizó la descompactación mediante el uso de un subsolador.

t2: el día 10 de octubre se realizó el segundo muestreo para análisis de actividad microbiana (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 y Fig. 5).

t3: el día 22 de octubre se realizó la siembra de soja.

t12: el día 29 de diciembre se realiza el agregado de $\text{Ca}\cdot 2\text{H}_2\text{O}\text{SO}_4$ sobre 10 m lineales en 5 surcos (a una concentración de $1000 \text{ Kg}\cdot\text{Ha}^2$). Se analizarán cuatro situaciones: **S_γ**: subsolado y con yeso; **S**: testigo subsolado y sin yeso; **T_γ**: testigo y con yeso: sin subsolado y con yeso; **T**: sin subsolado y sin yeso.

Muestreo realizado para análisis microbiológico

t0= 29/06/10

t1=15/07/10

t2=29/07/10

t3=15/08/10

t4=29/08/10

t5=16/09/10

t6=29/09/10

t7=10/10/10

t8= 30/10/10

t9=15/11/10

t10=28/11/10

t11=15/12/10

Muestreo a realizar para análisis microbiológico

t12=29/12/10

t13=15/01/11

t14=29/01/11

t15= 15/02/11

t16= 26/02/11

t17= 15/03/11

t18= 28/03/11

t19= 15/04/11

t20= 30/04/11



Figura 1: Análisis previos a la descompactación con subsolador. Esta imagen corresponde al día 29 de junio de 2010.



Figura 2: Imagen del suelo compactado (fondo de imagen, se observa mayor rastrojo en pie y frente de imagen, se observa el suelo descompactado).



Figura 3: Surco de pasada de subsolador. Se observa mayor contenido de humedad superficial.



Figura 4: Vista general de los surcos producidos por la pasada del subsolador.



Figura 5: Imagen de los primeros 5 cm superficiales del suelo. Surco de pasada del subsolador. Se observa mayor contenido de humedad.

Referencias

Alef, H. 1995. Estimation of microbial activities: Dehydrogenase activity. En: Alef, K., Nannipieri, P (Eds). *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. Academic Press, London, pp. 228-231.

Casida Jr. L E. 1977. Microbial metabolic activity in soil as measured by dehydrogenase determinations. *Applied Environmental Microbiology* 34, 630-636.

Chander, K.; Brookes, P.C. 1991. Is the dehydrogenase assay invalid as a method to estimate microbial activity in copper contaminated soils? *Soil Biology and Biochemistry* 23, 909-915.

Lehninger, A.L. 1978. Enzimas de oxidación-reducción y transporte electrónico. En: Lehninger, A.L (Ed.) *Bioquímica*, 2da. Edición. Editorial Omega S.A., Barcelona, pp. 487-518.

Nannipieri, P.; Grego, S.; Ceccanti, B. 1990. Ecological significance of the biological activity in soil. En: Bollag, J.M.; Stozky, G (Eds), *Soil Biochemistry*, vol. 6. Marcel Dekker, N Y, pp 293-355.

Ross, D.J. 1971. Some factors affecting the estimation of dehydrogenase activities of some soils under pasture. *Soil Biology and Biochemistry* 3, 97-110.

Skujins, J. 1973. Dehydrogenase: an indicator of biological activities in arid soils. *Bulletin of Ecological Research Communications (Stockholm)* 17, 235-241.

Tabatabai, M. A. 1982. Soil Enzymes. In: Page A. L., Miller, R H, Keeney D R (Eds) *Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological Properties*. 2 edition. American Society of Agronomy – Soil Science Society of America, Madison, pp. 903-947.

Trevors, J T. 1984. Dehydrogenase activity in soil: A comparison between the INT and TTC assay. *Soil Biology and Biochemistry* 16, 673-674.

von Mersi, W. Schinner, F. 1991. An improved and accurate method for determining the dehydrogenase activity of soils with idonitrotetrazolium chloride. *Biology and Fertility of Soils* 11, 216-220.