

RENDIMIENTO DE CULTIVOS SEGÚN PROFUNDIDAD DE SUELOS

ROSS, F.¹; LOPEZ DE SABANDO, M.²

¹INTA Barrow; ²INTA Tandil
ross.fernando@inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

En el centro y sur de la provincia de buenos aires es frecuente encontrar lotes con un manto calcáreo a profundidad variable que limita la profundidad explorable por raíces. En principio, la profundidad del horizonte calcáreo (tosca) determina la capacidad de almacenaje de agua del suelo. Generalmente, esta limitación por la presencia de tosca se transforma en una reducción en el rendimiento de los cultivos (Calviño y Sadras, 1999, Calviño y col. 2003, Leonardi 2012).

El manejo sitio específico utiliza información georreferenciada que permite adecuar el manejo agronómico según las propiedades del suelo y relieve. Para esto, necesario conocer los requerimientos de cada cultivo. Ingresar diferentes capas o estratos de información para programar las posibilidades de manejo según ambiente, requiere que cada capa contenga información coherente y fidedigna con su distribución espacial en el campo. Este trabajo tiene como objetivo determinar la intensidad de muestreo necesario para establecer la distribución espacial del horizonte calcáreo que mejor se relacione con el rendimiento de distintos cultivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en una superficie aproximada de 5 Ha por lote, correspondientes a productores ubicados en los partidos de Tres Arroyos, González Chávez y Benito Juárez. La medición de la profundidad del horizonte calcáreo se realizó con una varilla metálica graduada (pinche), georeferenciando cada muestreo con GPS. Se utilizó un muestreo en grilla con dos intensidades, uno con mediciones cada 15 m y el otro cada 50 m. Según la intensidad de muestreo se obtuvo un mapa de distribución espacial de la profundidad de la tosca utilizando el programa Interpolate (Qgis). Luego se asociaron espacialmente los mapas de profundidad de tosca y mapas de rendimiento mediante la extensión GeoProcessing del programa Qgis 2.1. El análisis estadístico de los datos agrupados en forma espacial se realizó mediante el análisis de regresión simple del el programa Excel del paquete Office 2010.

RESULTADOS

La asociación espacial del rendimiento en grano en función de la profundidad del horizonte calcáreo difirió según la intensidad del muestreo con que se originó el mapa de tosca y según el cultivo a considerar (tabla 1). En promedio para todos los cultivos el ajuste o R2 con mapas provenientes de muestreos cada 15 metros resultó del 52%, mientras que cuando se extendió a 50 metros la distancia de muestreo el mapa de tosca logró explicar solo el 34% de la variación del rendimiento (tabla 1). Relacionado con la exigencia hídrica del cultivo, las variaciones espaciales del rendimiento del cultivo de maíz presentaron los mayores niveles de asociación con la profundidad de suelo (tabla 1). Esto es lógico si consideramos que es el cultivo con mayor sensibilidad a cualquier estrés (Andrade, 1995) y que su período crítico de determinación del rendimiento se encuentra ubicado en la época del año de mayor demanda hídrica. En cambio el cultivo de trigo obtuvo una asociación no mayor al 50%. Si bien, los requerimientos del trigo difieren de los del maíz, probablemente las buenas precipitaciones ocurridas en el ciclo determinaron que el ajuste caiga marcadamente en El Escondido durante la campaña 2010-11 (tabla 1).

Debido a la metodología utilizada en la determinación de la profundidad del horizonte calcáreo, al realizar las mediciones con el pinche nos encontramos con diferentes situaciones. En ciertos casos el manto de tosca se detectó como una capa sólida o masiva con poca variación en el espacio. En otros casos se determinó tosca disgregada, donde se evaluaron diferentes profundidades en escasos centímetros de distancia. Estas situaciones convivían en el mismo lote, determinado como resultado diferentes tipos o micro-ambientes dentro de los suelos con tosca.

Es necesario realizar estudios mixtos con mapas de conductividad eléctrica, índice verde y otros sensores que permitan asociar los datos espaciales para determinar la profundidad y otras características del suelo de manera indirecta. Estos elementos pueden ayudar a determinar la variabilidad e interpretación de los mapas de rendimiento.

Tabla 1. Ajuste por regresión entre rendimiento y profundidad de suelo, según cultivo y año de evaluación; para dos intensidades espaciales de muestreo de la profundidad del horizonte calcáreo: 15 o 50 m.

Establecimiento	Cultivo	Año	Muestreo cada 15 m	r ²	Muestreo cada 50 m	r ²
El Escondido	Maíz	2009-10	$y = 0,0018x^2 - 0,1576x + 3,7536$	0,705	$y = 0,0005x^2 - 0,0171x + 0,719$	0,372
El Recreo	Maíz	2010-11	$y = 0,1157x - 1,7566$	0,84	$y = 0,0992x - 1,2167$	0,621
El Escondido	Girasol	2010-11	$y = 0,0193x + 1,3646$	0,412	$y = 0,0119x + 1,818$	0,155
El Escondido	Trigo	2010-11	$y = 0,0126x + 3,4886$	0,187	$y = 0,0084x + 3,6814$	0,084
Santa Teresita	Trigo	2010-11	$y = -0,0006x^2 + 0,1177x + 0,7139$	0,51	$y = -0,0011x^2 + 0,1923x - 1,4145$	0,4
Gamalú	Trigo	2010-11	$y = 0,0268x + 1,6399$	0,46	$y = 0,0296x + 1,4121$	0,43
Promedio				0,519		0,344

CONCLUSIONES

La profundidad del suelo resultó una variable de considerable importancia para analizar la variación espacial del rendimiento. A mayor intensidad de muestreo, la profundidad del suelo logró explicar con mayor precisión las variaciones espaciales del rendimiento.

Determinar la profundidad de tosca resultó suficiente con muestreos cada 15 metros. Sin embargo, en ciertos lotes el mapa de tosca no logró explicar las variaciones espaciales del rendimiento. Información sobre el cultivo, sobre la meteorología y demás capas que agreguen información serán de suma utilidad para interpretar las diferencias espaciales de productividad.

Agradecimientos

Al grupo local GRADEP.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, F.H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce Argentina. Field Crops Res. 41, 1-12.

Calviño P.A., V.O. Sadras. 1999. Interannual variation in soybean yield: interaction among rainfall, soil depth and crop management. Field Crops Research 63, 237-246.

P. A. Calviño, F. H. Andrade, and V. O. Sadras. 2003. Maize Yield as Affected by Water Availability, Soil Depth, and Crop Management. Agron. J. 95:275–281.

Leonardi M. 2012. Comportamiento sitio específico de la soja en el centro sur bonaerense. Tesis para obtener el título de grado en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur.