

Cuantificación de la retención de humedad en un suelo laborado con vibrocultor a diferentes tasas de cobertura en un área semiárida

Moisture retention quantification in a vibrocultivated soil at different mulch rates in a semiarid area

Martín Cadena Zapata¹, Santos Campos Magaña², Tomás Gaytán Muñiz¹, Alejandro Zermeño González¹

Resumen

Uno de los mayores problemas que enfrentan los agricultores de las zonas semiáridas de México es la dificultad para captar y conservar la humedad en el perfil del suelo después de los escasos eventos de precipitación pluvial. Algunos estudios en estas áreas, han demostrado que la preparación convencional de preparación de suelos con arado y rastra de discos, deja el suelo descubierto al incorporar los residuos, por lo que las pérdidas de humedad son altas.

Por otra parte, es también conocido que los implementos tipo cincel mueven el suelo en forma vertical dejando los residuos sobre el terreno. Pero es necesario saber que cantidad de residuo es la mínima adecuada para mantener bajas las pérdidas por evaporación pues los productores también requieren una gran parte de estos residuos para alimentar al ganado.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar la retención de humedad en el perfil del suelo después de realizar la preparación del mismo con labranza vertical y dejando diferentes tasas de cobertura. El trabajo fue desarrollado en un ambiente semiárido del Estado de Coahuila utilizando un vibrocultor, dejando tasas de mantillo de maíz de 30%, 50%, 75% y 100% como cobertura del suelo, también se tuvo un tratamiento testigo sin cobertura.

Los resultados mostraron que las tasas de cobertura de 75% y 100% no tienen diferencias significativas en relación a la cantidad de humedad que el perfil del suelo puede almacenar bajo las mismas a lo largo de la estación de crecimiento y en algunos períodos ambas tasas de cobertura no tienen diferencias significativas con la de 50% de cobertura. Para las condiciones semiáridas particulares del Estado de Coahuila, una buena decisión para la conservación de humedad sería utilizar un sistema de labranza vertical y dejando entre 50% a 75% de mantillo sobre el terreno.

Palabras Clave: Conservación de humedad en el suelo, tasas de cobertura, labranza vertical

¹ División de Ingeniería, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

² Unidad de Ingeniería y Mecanización, Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, Veracruz, Veracruz

Abstract

One of the major problems faced by the farmers of the semiarid areas of Mexico is the difficulty for moisture conservation in the soil profile after the scarce rainfall events. Some studies in the area have shown that the conventional soil preparation with discs plough leave the soil relatively uncovered and moisture losses are high, tine implements leave a better cover but farmers should know which minimum amount of crop residues should be left since they use part of those for feeding livestock . At the moment there is not local information available on the management of alternatives of tillage to preserve moisture for the production system of annual crops.

The objective of this work was to quantify the moisture retention in the soil profile after the soil preparation by chiseling and leaving different levels of soil cover. The work was carried out in a typical semiarid environment in Coahuila using a chisel type plough (vibrocultivator), having mulch rates of 30%, 50%, 75% and 100% as soil cover and a treatment of bare soil. It was aimed to look if there are significant differences between mulch rates on keeping the moisture during the crop season.

Results showed that mulch covers of 75% and 100% do not have differences on the amount of moisture stored in the soil profile along the cropping season and at some periods both have not significant differences with the 50% mulch cover. In the particular conditions of the semiarid areas of Coahuila, a good compromise would be to manage a tillage system for moisture conservation by using between 50% and 75% of mulch cover.

Key Words: Soil moisture conservation, mulch rates, vertical tillage

Introducción

La principal limitante para la agricultura en las zonas áridas es la escasa disponibilidad de humedad en el suelo para el desarrollo de los cultivos, lo que causa una alta siniestralidad (Hoogmoed 1999). Un ejemplo de esto se da en la siembra de temporal de cultivo del maíz en la región del Distrito de Desarrollo Rural Saltillo donde de una superficie sembrada de 29,009 ha, solamente se cosecharon 15 258 ha, y el resto se pierde por deficiencias de agua (INEGI 2003). Algunos estudios en áreas semiáridas, han demostrado que la preparación convencional de preparación de suelos con arado y rastra de discos, deja el suelo descubierto al incorporar los residuos, por lo que las pérdidas de humedad son altas (Domínguez, 2001). Es necesario entonces explorar y explotar posibilidades para aumentar la conservación de humedad en el perfil de los suelos.

Una de las alternativas para lograr lo anterior es la labranza de conservación donde el uso de coberturas impida una excesiva evaporación y erosión de los suelos. El uso del mantillo tiene un papel importante para retener cantidades considerables de humedad en los suelos laborados con cinceles. Sin embargo actualmente es necesario determinar cantidades mínimas a utilizar en un sistema más eficiente para conservar humedad, pues el productor también lo requiere para alimentación del ganado.

En los últimos años, se ha incrementado el interés por el uso eficiente de la energía y la conservación de los recursos de suelo y agua principalmente donde es

escasa, lo que ha traído un cambio en actitudes con respecto a las prácticas de manejo del suelo y los residuos.

En los sistemas que ahorran energía se usan arados de cinceles que requieren menos tracción, generalmente un tractor capaz de tirar un arado de vertederas de 6 cuerpos, y 40 cm. de ancho puede también tirar un cultivador de cobertura de rastrojo de 3.30 m. o mayor, a una velocidad igual o un poco mas rápido, de esta manera se puede trabajar mayor terreno en el mismo periodo de tiempo (Buckingham, 1976).

En las zonas semiáridas es necesario aparte de establecer condiciones apropiadas para la infiltración del agua con métodos de laboreo que ahorren energía, es necesario también realizar una practica complementaria para conservar esa humedad

La cobertura con rastrojos sobre la superficie establece una barrera que provoca una reducción de la tasa a la que el agua se evapora desde el suelo. Cuanto más rastrojo haya y cuanto menos se haya movido el suelo, mejor conservación del agua tendremos haciendo que la oportunidad de siembra sea mejor, asimismo se conserva mejor la reserva de agua del suelo para que sea aprovechada por el cultivo, especialmente en los períodos críticos (FAO, 2000, Shaxson y Barber, 2003).

El objetivo de este trabajo fue determinar para un sistema de laboreo vertical, que cobertura mínima podría mantener los mayores valores de humedad en el suelo bajo un ambiente semiárido para

Metodología experimental

El experimento fue establecido en un terreno bajo agricultura de temporal en el ejido La Majada Municipio de Saltillo Coahuila, ubicado a 101° 21' longitud Oeste y 25° 27' latitud Norte, el suelo utilizado fue de textura franco-arcillo-limoso con un contenido de 20% de arena, 48% de limo y 32% de arcilla. La preparación del terreno se realizó con un paso de vibrocultor. Como arreglo estadístico se utilizó un factorial A X B donde A fueron las profundidades de muestreo de humedad en el perfil y B fueron los porcentajes de cobertura.

Las unidades experimentales tuvieron dimensiones de 3 X 3 m y fueron basadas en cinco tratamientos de cobertura 0%, 30%, 50%, 75% y 100 %, de cobertura de rastrojo de maíz y para cada una se establecieron tres repeticiones, dando como resultado 15 unidades experimentales que fueron distribuidas al azahar en el terreno. El análisis de los datos de humedad se realizó para diferentes fechas de muestreo durante el período de la estación de lluvias (Julio, agosto, septiembre).

En cada unidad experimental se dio seguimiento a la humedad en el perfil del suelo tomando muestras hasta una profundidad de 20 cm a intervalos de 5 cm, obteniendo los porcentajes de contenido de agua por el método gravimétrico.

Resultados y discusión

En la Figura 1 se muestra la distribución de humedad en el perfil para cada tratamiento de cobertura en una fecha de muestreo (11 de julio) poco después de

iniciada la temporada de lluvias en el sitio, se puede observar que los valores de humedad en el perfil con coberturas de 30% o menos son notoriamente más bajos que para el resto de las coberturas para el mismo tratamiento de laboreo.

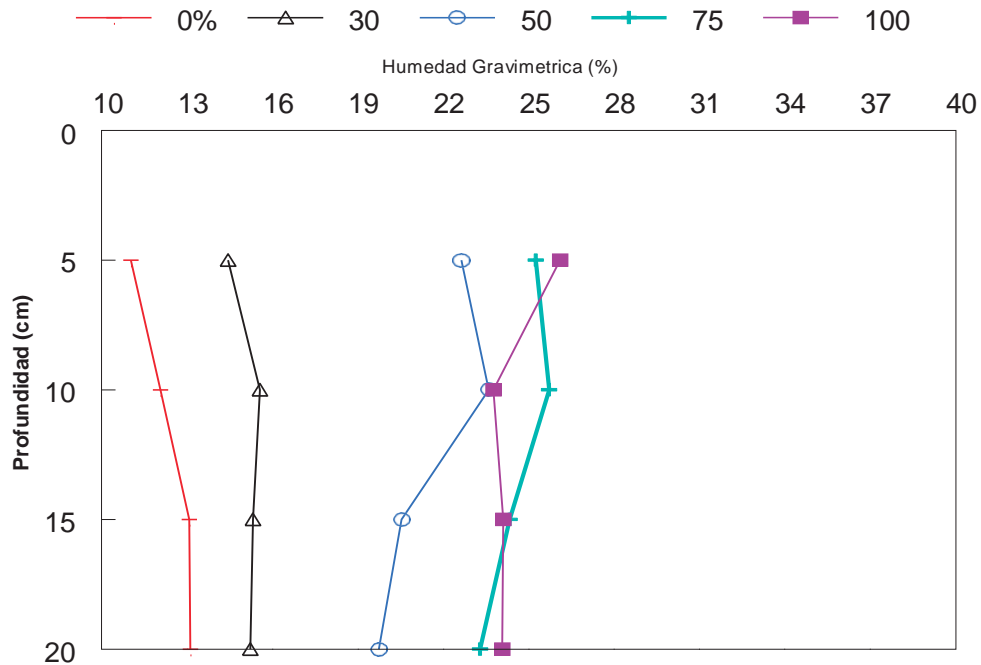


Figura 1. Distribución de la humedad en el perfil del suelo en los diferentes tratamientos de cobertura para el muestreo realizado el 11 de julio

En la Figura 2, se muestra la distribución de la humedad en el perfil alrededor de un mes después (13 de agosto), aquí se observa que debido a falta de precipitación la humedad en todas los tratamientos ha disminuido y en el estrato superficial se ha igualado el contenido de humedad entre los tratamientos de 30% y 50% de cobertura mientras que los tratamientos de 75% y 100% siguen manteniendo un buen contenido de humedad sobre todo a profundidades mayores a 15 cm.

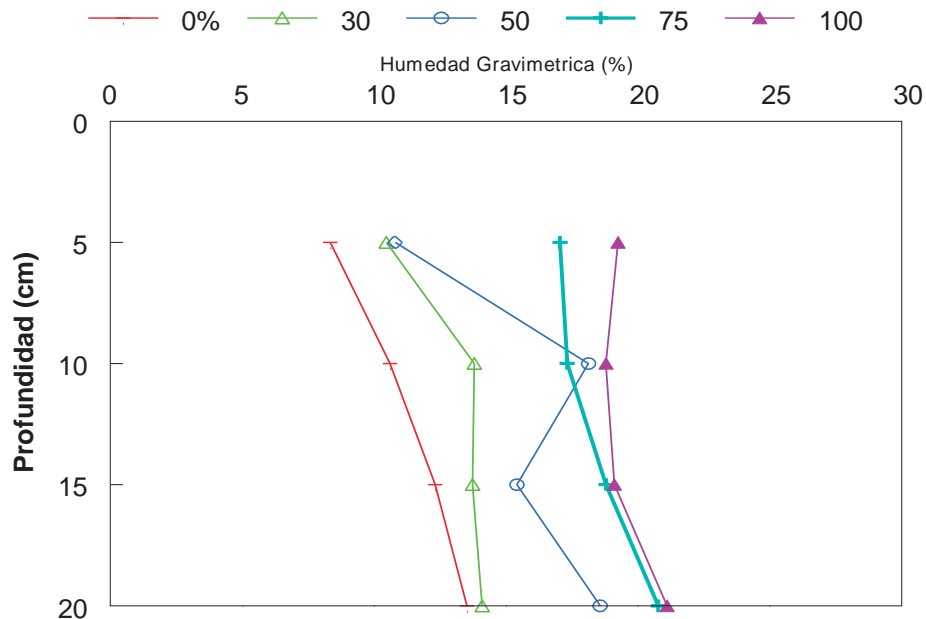


Figura 2. Distribución de la humedad en el perfil del suelo en los diferentes tratamientos de cobertura para el muestreo realizado el 13 de agosto

En la tabla 1 se muestran los resultados de la comparación de las medias de humedad para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo, Los mejores tratamientos son siempre los que tienen la mejores coberturas (75% y 100%) aunque se puede ver que en un lapso de la temporada (del 3 al 20 de agosto) en la cobertura del 50% se mantuvieron valores de humedad que estadísticamente no fueron diferentes a los mencionados como mejores tratamientos.

Tabla 1. Comparación de medias de humedad para cada tratamiento de cobertura

Fechas de muestreo	Coberturas (%)				
	0	30	50	75	100
	Comparación de medias de contenido de humedad (%)				
8 Julio	7.0 c	7.1 c	8.3 b	9.0 a	9.5 a
11 Julio	12.3 d	15.1 c	21.6 b	24.6 a	24.5 a
26 Julio	9.8 c	10.4 c	19.0 b	22.5 b	41.4 a
3 Agosto	11.8 c	14.8 bc	16.1 abc	18.8 ab	21.9 a
13 Agosto	11.1 c	13.0 bc	15.7 abc	18.4 ab	19.5 a
20 Agosto	8.6 b	8.9 b	11.2 ab	11.7 ab	15.7 a
5 Septiembre	4.9 b	6.5 b	12.2 b	26.1 a	33.0 a

Valores con la misma letra en una fila no tienen diferencia significativa a $p= 0.01$

La labranza aun siendo vertical (sin invertir o mezclar el suelo) no es suficiente para conservar humedad en un ambiente semiárido, es necesario establecer un mínimo

de cobertura con el fin de evitar la evaporación directa de la humedad del suelo y mantener disponible durante más tiempo la misma en el perfil.

Conclusiones

En relación a la retención de humedad después de la labor de labranza vertical con el vibrocultor los resultados muestran que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos con coberturas de 75 % y 100 % durante el periodo de la estación de lluvias en el sitio de evaluación, es decir que podemos indicar que para un ambiente semiárido en el Estado de Coahuila, el mínimo de cobertura para la conservación de una máxima humedad es del 75 %.

Literatura citada

- Buckingham, F. 1976. Tillage. Fundamentals of Machina Operations. John Deere Service Publications, Moline, Illinois, U.S. A.
- Domínguez Lopez R. 2001. Evaluación del desempeño y resultados tecnológicos del vibrocultivador NH 700 en labranza de suelos semiáridos. Tesis de Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- FAO, 2000. Manual on integrated soil management and conservation practices. FAO. Soil and Water Bulletins. Rome, Italy. 230 p.
- Hoogmoed W.B. 1999. Tillage for soil and water conservation in the semiarid tropics. Wageningen University, The Netherlands. 184 p.
- INEGI, 2003. Anuario estadístico de Coahuila de Zaragoza. Edición 2003. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. Mexico.
- Shaxson, F. and R. Barber. 2003. Optimizing soil moisture for plant production. Soil Bulletin 79. FAO, Rome, Italy.