

FICHA DE LA TECNOLOGÍA

Utilización de la sonda de neutrones para determinar la humedad de la capa arable del suelo en zonas semiáridas

TEMÁTICA

Clasificación: Sector Agrario

Tema: Mejora del suelo en repoblaciones y cultivos

Subtema: Sin definir

Tipo: Tecnología

Clasificación finalidad: Evaluación y Seguimiento

Objetivo: Cosecha/Captación de agua

Degradación afrontada: Sequía/Escasez de agua en el suelo

DESCRIPCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La restauración ecológica de áreas degradadas o marginales del ecosistema mediterráneo debe tener presente la disponibilidad del recurso agua en el suelo, en aras de un mayor conocimiento de la relación suelo-agua-planta. Por ello, la valoración de la humedad del suelo se convierte en una tarea importante para el éxito de dicha restauración (Díaz Hernández y Simón, 1997).

El contenido de agua en el suelo se puede determinar de forma directa, utilizando muestras de suelo, o bien de forma indirecta usando instrumentación específica.

Los principales métodos para determinar la humedad del suelo son el método gravimétrico, la utilización de sondas tipo TDR-FDR, o la utilización de sonda de neutrones.

La sonda de neutrones se basa en el principio de termalización de neutrones al chocar estos con los átomos de H del agua contenida en el suelo. Así, este método permite valorar la humedad total que contiene el suelo. En particular este método puede usarse también en la determinación de la humedad de los horizontes más superficiales del suelo (capa arable), incluso en zonas con marcado déficit hídrico (zonas semiáridas).

La capa arable es precisamente la capa que el agricultor rompe con el arado, y es en ella donde enraizan muchos cultivos.

En las zonas afectadas por desertificación esta capa es muy reducida. Es la capa más rica en nutrientes para las plantas, la que tiene más actividad de seres vivos y la que tiene mayor cantidad de poros o pequeños huecos para que circule el aire y el agua. Por ello es importante conocer los procesos que tienen lugar en ella con el fin de determinar la mejor forma de conservarla.

2. OBJETIVOS

Estimar la disponibilidad de agua en el suelo y su dinámica. En concreto, el objetivo principal es aplicar este eficiente instrumento de trabajo en determinar la humedad de la capa arable del suelo en un marco deficitario de agua.

3. DESCRIPCIÓN

Los principales métodos para determinar la humedad del suelo son el método gravimétrico, la utilización de sondas TDR-FDR y la utilización de sondas de neutrones.

El método gravimétrico consiste en pesar un volumen dado de muestra y secar con ventilación forzada en una estufa a 105 °C durante un mínimo de 24 horas. Una vez seca la muestra se deja enfriar y se pesa, siendo la diferencia de peso el contenido en humedad, el cual se expresa en porcentaje de suelo seco.

Las sondas tipo TDR-FDR (Time/Frequency Domain Reflectometry) se basan en la medición de constantes físicas del complejo suelo-agua. Constan de varillas metálicas que se introducen en el suelo y un emisor receptor de impulsos. Genera una señal en la que se mide el tiempo que tarda en recorrer

DESCRIPCIÓN

las varillas, o su frecuencia, variables que estarán en relación al contenido de humedad del suelo. La sonda de neutrones es una técnica basada en la interacción (ralentización) que sufren los neutrones emitidos por una fuente radioactiva al chocar con los átomos de hidrógeno del agua intersticial contenida en el terreno (proceso denominado termalización). Se introduce en el suelo mediante un tubo de acceso hasta la profundidad deseada y los neutrones que se detectan (termalizados) están en relación directa con el contenido de agua del suelo. Un receptor cuenta estos neutrones termalizados y tras el proceso de calibración se transforma la señal en contenido de agua.

Este método de valoración de la humedad del suelo es no destructivo y repetible siempre en el mismo punto, pudiendo realizarse en diferentes capas para obtener un perfil hídrico de dicho punto, y su evolución. Su eficiencia y versatilidad lo hacen adecuado para el conocimiento de las relaciones suelo-agua-planta. Por otro lado el volumen de suelo (esferoide de influencia) implicado en estas evaluaciones es grande, lo que otorga a este método gran representatividad en cada medida.

El tamaño del esferoide de influencia es variable, presentando una relación inversa al contenido de humedad. Precisamente por ello este volumen será mayor si los contenidos de humedad son bajos, lo que le confiere precisión en estos casos. Sin embargo, cuando se efectúan estas determinaciones en los horizontes superiores del suelo, esta ventaja se torna en incertidumbre al quedar gran parte de la esfera de influencia en el aire.

En este sentido, el estudio "Determinación de la humedad de la capa arable del suelo en zonas semiáridas" (Gutiérrez-Ravé et al., 2003) trata de conocer la magnitud de las distorsiones originadas en la determinación de la humedad de los horizontes más superficiales del suelo (capa arable) para, en función de estas variaciones, decidir llevar a cabo calibraciones específicas. Este trabajo concluye que en la evaluación del contenido hídrico de la capa arable de zonas semiáridas se pueden cometer importantes errores si se utiliza como estimador una única ecuación de calibración, ya que se minusvalora el contenido de agua del horizonte superficial. Por ello, es conveniente considerar el horizonte superficial independiente del resto de horizontes, y realizar para él un proceso de calibrado específico.

Un problema común a todos los métodos de estudio del agua en el suelo, y especialmente el que se refiere al contenido total en relación con su aprovechamiento, radica en que el medio edáfico es muy heterogéneo y, al menos por el momento, no son generalizables técnicas analíticas convencionales capaces de discriminar el ruido que producen las variaciones naturales de humedad de las inducidas por el uso.

Otra dificultad de índole práctica radica en que es un método radioactivo, y requiere observar la legislación rigurosamente, produciendo costos adicionales que lo encarecen.

4. APLICACIONES

Los estudios orientados a determinar la humedad del suelo tienen aplicación, entre otras en:

- Recarga de acuíferos.
- Análisis de la evapotranspiración.
- Determinación del flujo tanto saturado como no saturado.
- Determinación de los mecanismos principales de transporte de solutos.
- Eficiencia de riegos.
- Manejo de cultivos.
- Modelización de procesos en la zona no saturada.

En concreto, la sonda de neutrones tiene aplicación en la restauración de zonas degradadas o marginales, ya que permite un mayor conocimiento de la relación suelo-agua-planta, así como elección de las medidas de restauración en función de la evolución de la humedad del suelo.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- Sondos TDR flexibles para la estimación de la recarga en lechos fluviales durante eventos de avenida.
- Riego de olivar en situaciones de muy baja disponibilidad de agua: la sonda FDR para la estimación del contenido de agua en el suelo.
- Gestión de la recarga de acuíferos: su implicación en la lucha contra la desertificación. Tipologías y dispositivos de recarga artificial.
- Estimación del contenido de agua del suelo mediante teledetección por microondas.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Gutiérrez-Ravé, J.; Párraga Martínez, J. y Díaz Hernández, J.L. (2003). Determinación de la humedad de la capa arable del suelo en zonas semiáridas. Estudios de la Zona No Saturada del Suelo Vol. VI.

IMÁGENES

IMAGEN NO DISPONIBLE

IMAGEN NO DISPONIBLE

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: Determinación de la humedad de la capa arable del suelo en zonas semiáridas.
Autor: GUTIÉRREZ-RAVÉ CABALLERO, J.; PÁRRAGA MARTÍNEZ, J. y DÍAZ-HERNÁNDEZ, J.L.
Publicación: Estudios de la Zona No Saturada del Suelo. Vol. VI
Editorial: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León
Localidad: Valladolid, España **Año:** 2003 **Tipo:** Artículo

PROYECTOS RELACIONADOS

Proyecto: --
Investigador Principal: --
Otros Investigadores: --
Entidad Investigadora: --
Otras Entidades Investigadoras: --
Entidad Financiadora: --
Observaciones: --