

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES EDÁFICAS Y FITOPATÓLOGICAS QUE DETERMINAN EL DESARROLLO DEL VETIVER (*Chrysopogon zizanioides*) EN UN TALUD EN FRAIJANES, ALAJUELA.

Objetivo: Determinar las condiciones nutricionales de suelo presentes donde se ha sembrado el vetiver, así como las condiciones de sanidad presentadas por el mismo.

Plan de trabajo: toma de muestras de suelo del talud para determinar los parámetros de fertilidad (Ph, K, Ca, Mg, P, Fe, Cu, Zn, Mn y acidez) y los parámetros físicos de textura (contenido de arcilla, limo y arena); además, muestreo de raíz para determinar las condiciones fitopatológicas presentes (presencia de hongos o nematodos a nivel de raíz).

INTRODUCCIÓN

El Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), es una planta perenne o permanente de la familia de las poáceas (gramíneas), originaria de la India. Su desarrollo superficial puede alcanzar hasta 1,5 metros de altura, A diferencia de la mayoría de las poáceas, las raíces del vetiver crecen masivamente de manera vertical y alcanzan una profundidad de hasta 4 metros, por esta razón se usa para control de erosión y para estabilizar taludes y terrazas.

El Vétiver es una planta herbácea de desarrollo muy rápido, extremadamente resistente a condiciones extremas de clima (sequía, exceso de humedad, viento) y suelo (acidez, salinidad). Sin embargo, presenta limitaciones para su adecuado desarrollo; entre estas el sombreado: bajo condiciones de sombra crece a un ritmo mucho más lento (Los requerimiento de luz solar son muy altos, el vetiver tienen un mecanismo fotosintético C4), la altura sobre el nivel del mar la afecta, por encima de los 1750 msnm en el trópico, su desarrollo también se ve limitado.

Además, la combinación de condiciones adversas como suelos poco profundos, períodos de sequía fuertes, nubosidad, sombreado, lo limitan en su desarrollo y disminuyen su resistencia a enfermedades. Bajo estas condiciones es más factible que enfermedades de suelo los afecten. El vetiver prefiere suelos profundos y arenosos, aunque se adapta a todo tipo de suelos, incluso pedregosos o rocosos y superficiales. No crece cuando la temperatura desciende hasta 10 ó 15 °C; el rango óptimo es de unos 20 a 30° C. Son imprescindibles temperaturas altas en verano para un desarrollo rápido.

TRABAJO DE CAMPO

Para determinar las condiciones donde se está desarrollando el vetiver, se tomaron muestras de suelo del talud, a estas muestras se les determinó: pH, K, Ca, Mg, acidez, P, Mn, Fe, Cu, Zn, y las relaciones de bases como parte de los estudios de fertilidad; y análisis de textura. La textura se refiere a la cantidad de partículas minerales del suelo con un diámetro menor a 2 mm (arena, limo y arcilla). Esta característica es de conocimiento básico en el estudio de suelos, porque determina otras características como las propiedades hídricas, o sea la fuerza de succión con que es retenido el agua y el ámbito en que hay agua disponible para las plantas. Además, afecta el grado de aireación, cantidad de macroporos ($> 60 \mu$) y macroporos ($< 60 \mu$); los cuales influyen el movimiento del aire y agua en el suelo.

Otras características influenciadas por la textura son la estructura; consistencia, elasticidad y la infiltración del agua. Esta última determina la capacidad del suelo de filtrar una determinada cantidad de agua a través de los diferentes horizontes. La habilidad de un suelo de permitir el flujo de agua en condiciones de suelo saturado, donde la presión hídrica es mayor que la presión atmosférica ($P_h > P_{atm}$), se define como conductividad hidráulica.

Dentro de lo observado, encontramos poco o nulo desarrollo de un alto porcentaje del vetiver, con escaso crecimiento radical, área de siembra con capas endurecidas, y raíces muertas o enfermas.

Como parte de este estudio se detallarán las características antes mencionadas del muestreo realizado.

Observaciones:



Foto 1. Vista General del Talud con vetiver



Fotos 2 y 3. Detalle de la siembra de vetiver en el talud, y su bajo desarrollo.



Foto 4 y 5. Bajo desarrollo radical en plantas de vetiver.

RESULTADOS

ANÁLISIS DE SUELOS:

Para valorar la fertilidad del suelo, se realizó análisis completo; a continuación el detalle del estado de fertilidad:

Cuadro 1. Valores de fertilidad y textura

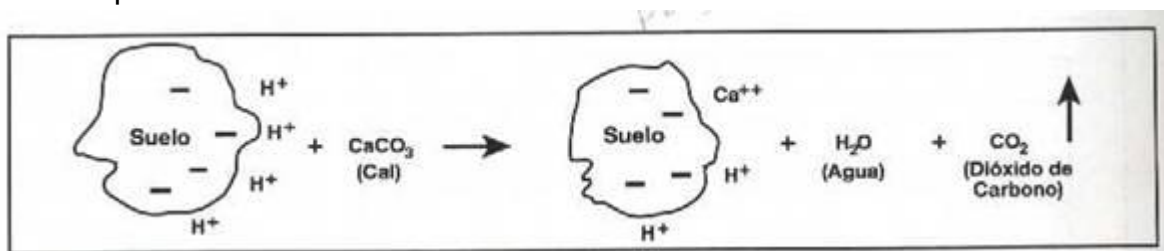
Lote	pH	K	Ca	Mg	Acid.	P	Fe	Cu	Zn	Mn	S.A.
S-2678-13	5.45	0.16	3.12	0,45	0.35	12	76	8	1.6	19	8.6

Análisis Textural	Arcilla	Limo	Arena
S-2678-13	14,6	31,5	54,9

Al analizar la condición nutricional, nos encontramos que los contenidos de bases están por debajo del nivel crítico, en especial el potasio y el magnesio; los parámetros de acidez indican que es ligeramente ácido, y que el zinc es el elemento que se encuentra más bajo. El pH es ligeramente ácido, sin embargo este parámetro hay que considerarlo en conjunto con la acidez intercambiable y con la saturación de acidez que presentan los lotes. De acuerdo a la distribución de partículas tenemos que el suelo es Franco arenoso, lo cual es una textura media, con buena infiltración del agua, y poca retención de la misma.

La cal reduce la acidez del suelo (incrementa el pH) al convertir parte del H_3O^+ en agua. Cuando el pH es mayor a 5.5, el Al se precipita como $Al(OH)_3$ eliminando la acción tóxica de este metal y la principal fuente de H_3O^+ . Las reacciones del encalado funcionan de la siguiente forma: Los iones de Ca^{+2} de la cal reemplazan al Al^{+3} en los sitios de intercambio, y el ión carbonato (CO_3^{2-}) reacciona con el agua de la solución del suelo creando un exceso de iones OH^- , que a su vez reaccionan con el exceso de H_3O^+ (acidez), formando agua.

Figura 1. Esquema de cómo la cal reduce la acidez del suelo



ANÁLISIS DE NEMATODOS

Del análisis realizado al suelo se encontró una baja población de los principales géneros de nematodos que causan problemas en raíz de cultivos, a saber *Meloidogyne exigua* y *Pratylenchus sp.* Por lo tanto, dicha plaga se descarta como factor limitante del crecimiento del vetiver.

ANÁLISIS FITOPATÓLOGICO

En el caso del análisis realizado a las raíces de plantas con bajo desarrollo o muertas se encontró presencia de Fusarium, ante lo cual es importante mejorar las condiciones de suelo a través de abonos orgánicos y el uso de fungicidas sistémicos.

RECOMENDACIÓN

De acuerdo a lo presentado por los análisis y las observaciones de campo, podemos decir que los suelos presentan cierta limitación para el adecuado desarrollo del vetiver, al ser poco profundos, con capas endurecidas, condiciones que podrían ser limitantes, como el clima (nubosidad, sombreado, época seca fuerte) y el manejo cultural dado al cultivo (hijos de siembra sin raíz aparente, falta de aplicación de fungicidas al suelo y falta de manejo de la nutrición con abonos orgánicos o sintéticos).

Se deberá realizar:

- Previo al establecimiento del vetiver, la aplicación de abonos orgánicos en los puntos de siembra, que proporcionen una mejor condición de suelo (mayor retención de humedad, mayor área con porosidad, y nutrimentos), para el adecuado crecimiento radical y por ende del follaje del cultivo.
- Eliminar en la medida de lo posible ramas de árboles que provoquen sombreadamiento, para favorecer una mayor luminosidad. Además, implementar riego cuando en la época seca, no llueva por períodos de más de 22 días.
- Aplicar fungicidas sistémicos para hongos de suelo, los mismos en drench una vez sembrado el vetiver.
- Hacer aplicaciones de fertilizantes ricos en fósforo, nitrógeno y potasio; para mejorar el componente nutricional del suelo (Fórmulas al suelo como la 15-15-15 o similares dan buen resultado (50 gramos por metro lineal de siembra); lo mismo que aplicaciones en drench de fertilizantes solubles como el 20-20-20 (al 2% en solución).
- De ser posible aplicar una enmienda con Dolomita, previo a la siembra o junto con el abono orgánico a razón de 150 gramos por metro cuadrado.

El encalado del suelo se realizará como una operación individualizada antes de la fertilización de siembra (alta en fósforo o nitrógeno). De lo contrario se puede favorecer la precipitación del primero en forma de fosfatos de calcio y magnesio insolubles; y pérdida del segundo por volatilización del nitrógeno en condiciones alcalinas.

SIEMBRA DE ÁRBOLES

De acuerdo al interés de sembrar árboles de Ciprés, Dama, Manzanita, entre otros; es importante considerar la aplicación de una mezcla de abono orgánica con cal dolomita, a razón de 2 Kg de cal por cada saco de abono orgánico. De esta mezcla se debe poner al fondo del hoyo de siembra aproximadamente 1 Kg, sembrar el árbol y aplicar fórmula de siembra (30 gramos de 10-30-10). Para mantenimiento de los mismos, se deberá aplicar fungicidas de suelo y nematocidas 1 mes después de las siembra, lo que redundará en una mejor condición para el adecuado crecimiento de los arboles.

Atentamente;

Ing. Marco Vinicio Corrales Soto
Colegiado: 3003
Cel. 88811071
Correo: marcovi68@gmail.com