

GUÍA PEDAGÓGICA N° 2

Escuela: **Escuela Agrotécnica “Ejército Argentino”**

Docentes: **Deolinda Acosta – María A Ortiz – Jorge Epifanio Carrizo – Antonio Ontivero**

Curso: **4to 1ra, 4to 2da y 4to 3ro**

Turno: **Tarde y Mañana**

Espacio Curricular: **Producción de Plantas en Vivero**

Título de la propuesta: **El Suelo: Concepto, Propiedades Físicas. Suelos Artificiales o sustratos.**

“NO CONSIDERES EL ESTUDIO COMO UNA OBLIGACION, SINO COMO UNA OPORTUNIDAD PARA ENTRAR EN EL BELLO MUNDO DEL SABER”.

Objetivos:

- ❖ Valorizar el suelo como fuente principal para la producción de plantas.
- ❖ Reconocer los componentes del suelo y sus propiedades físicas y químicas.

Capacidades a desarrollar

- ❖ Reflexionar acerca de la importancia del suelo para el desarrollo de la vida vegetal.

SUELO

El suelo es la capa superior de tierra compuesta de sólidos, líquidos y gases en donde se desarrollarán las raíces de las plantas, al tomar de ahí los nutrientes necesarios para crecer. Un suelo ideal tiene una distribución pareja de organismos sólidos, como minerales y materia orgánica, y poros para la circulación de agua y aire.

Propiedades físicas del suelo

El suelo está compuesto por sustancias sólidas, como minerales de rocas y residuos de plantas y animales; agua y aire.

Las propiedades físicas del suelo se pueden sentir, oler y/o medir y están relacionadas con la estructura, textura, color y capacidad para sostener el agua; en otras palabras, de estas propiedades depende si el suelo es apto para la siembra.

1) El color:

El color del suelo depende de su composición, niveles de minerales y materia orgánica. Por ejemplo: un suelo oscuro generalmente tiene más materia orgánica; los más rojizos tienen mejor circulación de aire y agua, mientras que los pálidos pueden significar que tiene poca materia orgánica y han durado mucho tiempo encharcados.

2) La textura:

La textura está relacionada con la cantidad de partículas de distintos tamaños, como puede ser arena (2.0-0.05 mm), limo (0.05-0.02 mm) y arcilla (menos de 0.002 mm), en el suelo; la proporción de estas tres es fundamental para saber si el suelo es viable para la siembra de hortalizas.

3) La estructura:

La estructura es la manera en la que se agrupan las partículas del suelo y los espacios. Una buena estructura de suelo se distingue por su mezcla de macroporos, por donde circula el agua y el drenaje; y los microporos, que almacenan el líquido.

4) Capacidad para retener el agua:

El ciclo del agua en el suelo comienza con su llegada a través de precipitaciones o irrigación, el líquido se drena por el suelo y se evapora. La retención del agua depende de los poros disponibles; los suelos ideales para siembra tienen una capacidad pareja para que circule el agua y el líquido, pues el aire en exceso pudre la planta, mientras que una cantidad excesiva de agua puede reducir el vigor de la planta.

SUELOS ARTIFICIALES, SUBSTRATOS

El suelo mineral es el medio de cultivo universal para el crecimiento vegetal, aunque, en las plantas cultivadas en maceta o contenedor, ha sido progresivamente sustituido por sustratos con proporción mayoritaria de elementos orgánicos.

Llamamos sustrato el suelo artificial, de origen orgánico o no, que se utiliza para el cultivo de diversas plantas y, especialmente, las ornamentales cultivadas en invernadero.

Además de servir de soporte y anclaje de la planta, el sustrato o suelo artificial debe suministrar a la planta, al igual que el suelo mineral, las cantidades adecuadas de aire, agua y nutrientes minerales.

Si las proporciones de estos componentes no son las adecuadas, el crecimiento de la planta puede verse afectado y originar diversas fitopatologías entre las cuales cabe citar:

- a) Asfixia debida a la falta de oxígeno, que impide la respiración de las raíces y de los organismos vivos que habitan el suelo.
- b) Deshidratación debida a la falta de agua, que puede llegar a producir la muerte de la planta.
- c) Exceso o carencia de nutrientes minerales, desequilibrio entre sus concentraciones, que limita el crecimiento de las plantas.
- d) Enfermedades producidas indirectamente por las causas anteriores, al volverse las plantas más susceptibles al ataque de los virus, bacterias, hongos, etc. El estudio de un sustrato se realiza desde la misma visión que el del suelo mineral. Así, el estudio de la materia orgánica, las sustancias minerales la granulometría del sustrato, su densidad, porosidad, estructuración, el agua y su dinámica y la química de sustratos, con el pH, salinidad, C.I.C (Capacidad de Intercambio Catiónico) , etc., son las mismas distinciones que para un suelo mineral.

Propiedades físicas de los Sustratos

Al hablar de sustratos, la materia mineral disminuye mucho y es ocupada por la orgánica. Las proporciones de las fases sólida, líquida, y gaseosa en un medio de cultivo, varían con la naturaleza del medio y con las condiciones exteriores (drenaje, temperatura, humedad, etc.)

No hay que olvidar que la Materia Orgánica tiene mucha porosidad, lo que indica que, en un volumen determinado de sustrato, habrá más espacio disponible para el agua y el aire que en un mismo volumen de suelo mineral. Esto explica que las plantas puedan desarrollarse en volúmenes de sustrato reducido, como los contenidos en una maceta.

Por lo general, si un sustrato no posee una fertilidad adecuada, puede mejorarse añadiendo enmiendas o abonos, o lavando con agua para eliminar el exceso de las sales. Pero si su estructura física resulta inadecuada, difícilmente podremos mejorarla.

El reducido volumen de un medio de cultivo en contenedor respecto a un suelo natural de campo implica que las propiedades físicas de aireación retención de agua que debe cumplir un sustrato sea mucho más exigentes. En primer lugar, deberá tener un 85 % o más de porosidad, para que pueda alojar en el mínimo espacio del contenedor cantidades elevadas de aire y agua. Debe, además, tener una buena distribución de los poros, puesto que si mayoritariamente posee macroporos tendrá una buena aireación (oxígeno), pero tendrá una mala retención de agua. El caso contrario consiste en una demasía de microporos, lo que

repercutirá en una falta de aireación (aunque tenga una buena reserva hídrica) y en posibles problemas de asfixia radicular.

La porosidad total de un sustrato puede calcularse fácilmente (como hacíamos con el suelo mineral) si se conoce su densidad aparente y real. La porosidad nos permitirá determinar valores importantes de cualquier sustrato, como la cantidad de sustrato contenido al comprar un volumen determinado, el grado de mineralización de algunos componentes, la inclusión de material mineral y, además, controlar el grado de compactación.

La cantidad total de agua retenida por un sustrato depende de la proporción de poros de pequeño tamaño y del espesor o altura del sustrato dentro del contenedor.

La porosidad del aire es la propiedad física más importante en los sustratos, y puede determinarse también por métodos sencillos, algunos de los cuales se encuentran al alcance del agricultor.

Si un sustrato tiene un valor bajo de porosidad de aire, deberá limitarse el riego, sobre todo en invierno en que las pérdidas de agua por evapotranspiración son bajas, para no saturar con agua los macroporos ocupados por aire. Por lo contrario, un sustrato con elevada porosidad de aire deberá ser regado frecuentemente en verano, para reponer las pérdidas de agua.

En general, las propiedades físicas de un sustrato no pueden predecirse de forma sencilla a partir de sus ingredientes, ya que éstos varían mucho de unas zonas a otras y, además, al mezclarlos, se producen interacciones entre los componentes, que hacen que las propiedades físicas de la mezcla final no sea la media de la de sus ingredientes. Por ello, es necesario determinar en cada caso las propiedades de los ingredientes o mezclas utilizadas, lo que, en algunos casos, puede realizarse en la propia explotación y, en otras ocasiones, en un laboratorio.

Principales Tipos de sustratos, usados en la producción de plantas.

Los sustratos se subdividen en orgánicos e inorgánicos. Los primeros suelen estar principalmente constituidos por compost, turba o por algún tipo de resto vegetal como la corteza de pino, y presentan su propia dinámica puesto que, al ser orgánicos, tienden a mineralizarse. Los segundos están constituidos por diversos materiales inorgánicos inertes y suelen ser el producto o el subproducto de algún tipo de industria.

A menudo es conveniente la mezcla de algunos de ellos, puesto que entonces se consiguen propiedades conjuntas de los componentes de la mezcla. Como ya se ha dicho, las mezclas no presentan unas propiedades directamente proporcionales a los porcentajes de los componentes de la mezcla, sino que cada mezcla se comporta como un sustrato único con propiedades características.

La legislación de algunos países obliga a los fabricantes de sustratos a medir y vender sus productos por volumen y no por peso; es una medida contra el fraude, puesto que al poder retener los sustratos tal cantidad de agua, el fabricante podría sobresaturar la turba de agua y vender agua a precio de sustrato.

Compost

Los sustratos de crecimiento utilizados para el cultivo en contenedores se incluyen normalmente bajo la denominación de compost. Estos materiales se les llama también sustratos para plantas, medios de crecimiento para los vegetales o, simplemente, mezclas. Con el paso del tiempo los agricultores han ido añadiendo a los suelos elegidos para preparar un compost con unas propiedades físicas favorables, una gran variedad de materiales:

✓ **mantillo de hojas, agujas de pino, restos vegetales, turba, arena**

Como suplemento a los nutrientes que se liberan de los materiales presentes en el compost, se añaden a las mezclas, para proporcionar el nivel de nutrición necesario, diversos abonos orgánicos de liberación lenta, o pequeñas dosis de fertilizantes inorgánicos solubles, en polvo.

Para poder conseguir el adecuado crecimiento de las plantas, ante un reducido espacio para un suficiente desarrollo radicular, son fundamentales unas correctas propiedades físicas y nutricionales del medio.

Compost de suelo franco

Tienen como producto básico suelo franco esterilizado, para eliminar los hongos e insectos que lleva el suelo, organismos que suelen ser responsables de los irregulares resultados que proporcionan los compost tradicionales. Existe el riesgo de desencadenar una toxicidad por amoníaco, que puede desarrollarse después de la esterilización de un suelo con pH superior a 6,5 o con un contenido muy alto de materia orgánica. En suelos con pH por encima de 6,5 o inferiores a 5,5 existe la posibilidad de que se desencadenen deficiencias nutricionales. Por otra parte, los contenidos de arcilla y de materia orgánica del suelo franco deben ser suficientes para dotarle de una buena estabilidad estructural. Para lograr una mejora adicional de sus características físicas se añade turba y arena; la turba proporciona una mayor capacidad de retención para el agua y la arena gruesa asegura un libre drenaje y, por tanto, una buena aireación. Existen dos tipos fundamentales de compost: uno para semilleros y estaquillas, y otro para el cultivo en macetas.

El primero está constituido por dos partes de suelo franco, una parte de turba y una parte de arena. Deben utilizarse suelo franco arcilloso, bien drenado, con bajo contenido de nutrientes y un pH entre 5,8 y 6,5; turba sin descomponer, del tipo 3-10 mm, con un pH entre 3,5 y 5,0; y arena, tipo 1-3 mm. Por metro cúbico de compost se le añaden 1,2 Kg de superfosfato y 600 Gr de carbonato de calcio.

El compost para macetas está constituido por 7 partes, en volumen, de suelo franco, 3 partes de turba y 2 partes de arena. Para adecuarlo a las necesidades nutritivas de un determinado cultivo, el nivel de nutrientes se ajusta añadiendo las cantidades apropiadas de abono. 1,2 kg de superfosfato, 600 g de sulfato de potasio y 600 g de carbonato de calcio. Todos los compost basados en suelo franco deben prepararse a partir de componentes de características conocidas y de acuerdo con las instrucciones indicadas. Este tipo de compost da buenos resultados y son de fácil manejo, debido a la capacidad de absorción de agua y de retención de nutrientes que tiene la arcilla presente en los mismos.

El principal inconveniente de los compost basados en suelo franco ha sido siempre la dificultad de disponer de una materia prima de calidad, así como también su elevado costo, derivado de la necesidad de someterla a un proceso de esterilización. Además, el suelo franco debe conservarse seco antes de su utilización, resultando difícil y pesado el manejo de grandes cantidades.

Turba

La turba se define como la forma disgregada de la vegetación de un pantano, descompuesta de modo incompleto a causa del exceso de agua y la falta de oxígeno, que se va depositando con el transcurso del tiempo, lo que favorece la formación de estratos más o menos densos de materia orgánica. Otra definición ha señalado que este sustrato natural está formado por depósitos de restos de musgos y plantas superiores que se hallan en estado de carbonización lenta, fuera del contacto con el oxígeno, por lo que conservan largo tiempo su estructura anatómica. En función del lugar de génesis de cada turba, se clasifican en bajas, intermedias o llanas, y altas. Las turberas bajas, solígenas o eutróficas; son turbas fuertemente descompuestas que no son aptas para la agricultura, pues poseen una baja

porosidad, una deficiente retención de agua y aire pudiendo contener materiales fitotóxicos en su complejo de intercambio.

Las turberas altas, ombrógenas u oligotróficas son las turberas que se forman en las regiones frías con altas precipitaciones y humedad relativa elevada. Estas turbas retienen elevadas cantidades de agua, las capas vivas exteriores van soterrando a las muertas inferiores. Agronómicamente, no es tan apreciada puesto que, debido a su descomposición, ha perdido muchas de sus propiedades.

Finalmente, existen las turberas de transición que presentan características intermedias entre las altas las bajas.

Las turbas, al ser materia orgánica, presentan las mismas propiedades, ya estudiadas, que la materia orgánica en los suelos minerales. Suelen tener un alto poder de retención de agua. También presentan un pH prominentemente ácido. Su C.I.C será muy alto y su porosidad o potencial para retener aire también.

Restos de coníferas

Uno de los suelos artificiales que ha dado un buen rendimiento son los restos vegetales de diversas especies. Entre los más destacados, podemos citar las cortezas y las agujas de pinus sp. Las cortezas y las agujas tienen una densidad real muy elevada, del orden de 2,00 y 1,90 respectivamente, que asegura una buena retención de agua y aire.

Cabe señalar que, si queremos que el sustrato tenga una buena retención de agua disponible para las plantas, tendremos que escoger granulometrías entre 0,1 y 0,5 cm. Si, por lo contrario, nos interesa que el sustrato tenga una buena aireación, escogeremos granulometrías más gruesas (a partir de 7 cm).

Videos Relacionados:

Análisis casero de suelos: https://www.youtube.com/watch?v=BE1_bN3nkok

Propiedades físicas del suelo: https://www.youtube.com/watch?v=16CjBNuRz_Y

Actividades:

Lea atentamente el documento y observa los videos sugeridos, luego realiza las siguientes actividades:

1. Elabore un concepto de SUELO.
2. Complete el siguiente cuadro referido a las propiedades físicas del suelo.

PROPIEDAD	CARACTERISTICAS
COLOR	
TEXTURA	
ESTRUCTURA	
CAPACIDAD DE DRENAJE	

3. Defina que es un sustrato, ¿Qué tipos de sustratos se mencionan? ¿Por qué es importante para las plantas?

4. Detalle que le sucede a la planta cuando los componentes no son adecuados.
5. ¿Qué es la porosidad, que tipos de poros podemos encontrar, que le aportan a los vegetales?

6. Elabore un cuadro comparativo de los tipos de sustratos.

7. Actividad Práctica. En casa, en un espacio reducido (1m² o en cajones) elabore sustrato, usando como ejemplo la siguiente imagen.



8. Confeccione un registro semanal (fotos-textos) de los cambios observados en el proceso, los mismos deben ser enviados semanalmente por imagen al grupo de WhatsApp del espacio curricular, para que el docente pueda acompañar y asesorar el seguimiento.

DIRECTOR: Prof. MERCADO, CARLOS A.