

1985-2

Reg. No. 078440295

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



**"UTILIZACION DEL MUSGO *Braunia secunda* COMO
SUSTRATO EN LA GERMINACION DE SEMILLAS DE
JITOMATE (*Lycopersicum esculentum*) EN
CONDICIONES DE INVERNADERO".**

45

SAMUEL RAMIREZ HERNANDEZ

DEDICATORIAS

AL CREADOR: POR BRINDARME LOS MEDIOS

**A MIS PADRES: SR. FRANCISCO RAMIREZ VILLASENOR
SRA. BEATRIZ HERNANDEZ DE RAMIREZ
POR ENSEÑARME EL CAMINO.**

**A MIS HERMANOS: FRANCISCO, BEATRIZ Y ALVARO
POR EL APOYO Y COMPAÑIA.**

A G R A D E C I M I E N T O S

A LA BIOL. MARTHA BLANCHART DE AVALOS Y

AL BIOL. EDUARDO AVALOS GUZMAN.

Por su amistad y ayuda desinteresada en la dirección de esta Tesis.

AL ING. QUIM. VICTOR QUINTERO GUZMAN.

Por su gentileza de compartir conmigo parte de su -- experiencia y conocimientos.

AL RANCHO AGRICOLA LOS LEONES.

Por permitirme el acceso a sus instalaciones y hacer posible la realización de este trabajo.

AL SEÑOR ARTURO JIMENEZ MARTINEZ.

Mi sincero reconocimiento.

A todas aquellas personas con las que tuve el gusto' de convivir durante mi carrera profesional.

C O N T E N I D O

<u>TEMA</u>	PAGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	15
HIPOTESIS	16
MATERIAL Y METODOS	17
RESULTADOS	26
ANALISIS Y DISCUSION DE LOS <u>RESUL</u> TADOS.	37
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFIA	43

INTRODUCCION

Introducción

Autlán de Navarro, población localizada al suroeste del estado de Jalisco, con una latitud Norte de $19^{\circ}48'$ y una longitud Oeste de $104^{\circ}13'$ y una altura sobre el nivel del mar de 998 metros.

El municipio de Autlán presenta una topografía irregular con altitudes que en la parte Norte varían entre los 900 y los 1500 metros sobre el nivel del mar y en el Sur entre los 1500 y los 2700 metros.

La mayor parte de su territorio es de clima muy húmedo con invierno y primavera secos y cálidos. La temperatura media anual es de 24.1°C con una temperatura mínima extrema de 0°C .

El municipio está situado dentro de una área con régimen pluvial entre los 700 y los 900 milímetros anuales, registrándose en promedio de 854.3 milímetros de precipitación anual.

Autlán es una población cuya economía esta fundamentada básicamente en la agricultura, siendo sus cultivos más importantes el maíz, la caña de azúcar, árboles frutales y hortalizas. Dentro de estas últimas la más importante por la cantidad de superficie cultivada es el jitomate, ya que anualmente se cultivan 1837 Hectáreas sobre un total de 9621 has. de tierras cultivables, es decir que dicho cultivo comprende un 20 por ciento del total de hectáreas de dichas tierras. (Datos proporcionados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1985).

Por dicha actividad agrícola se originan fuentes de trabajo a cinco mil jornaleros que se emplean respectivamente en las labores del campo, que van desde la preparación de tierras, siembra, transplante, poda, envasado, fertilización, fumigación, corte, transporte, etc.,

y en la selección y empaque se requieren de otras 1500 -- personas, sumando un total de 6500 personas beneficiadas. (Villaseñor, 20)

Actualmente Autlán ha tomado auge a nivel nacional como zona productora de tomate, gracias a su clima benigno y al esfuerzo de los agricultores locales que basándose en las experiencias de tomateros de otras regiones - importantes como son Sinaloa en el Norte de México y de - Florida en el Sur de los Estados Unidos y la tecnifica- - ción y modernización de cada una de las facetas de la producción, han permitido elevar la cantidad y calidad de -- las cosechas.

En lo que se refiere a la siembra, se ha generalizado el uso de los invernaderos y almácigos, ya que se' ha descartado la siembra directa por todos los agravantes que ello implicaba como un potencial de germinación bajo, dado por las adversidades no controlables del medio (parásitos, depredadores, clima, humedad, etc.) (Baca, 2). -- Una vez que la semilla germina en el invernadero y la - - planta alcanza una talla promedio de 18 cms. se procede - a sacarla de los almácigos y llevarla al campo para su ++ transplante; ésto ocurre generalmente de la cuarta a la - quinta semana en verano (temperatura elevada), y de 6 a' 8 semanas en invierno (bajas temperaturas). La planta debe de presentar un color verde morado y bastante pilosidad para asegurar su posterior desarrollo (Hewitt, 12).

Sí el único objetivo de la investigación fuera' obtener un porcentaje de germinación, será prácticamente' un trabajo a medias, ya que el uso del invernadero es precisamente garantizar una planta fuerte y sana que sobreviva una vez transplantada.

La planta del tomate es de clima cálido y resis

te a la sequía, pero para altos rendimientos de producción se requieren frecuentes riegos acompañados de soluciones nutritivas. (Zoilo, 21)

El ciclo vegetativo del tomate va de acuerdo al material inerte utilizado como sustrato, pudiendo por este motivo ser de 3 a 5 meses. El cultivo del tomate es de trascendencia indiscutible ya que el 15% de las divisas captadas por las exportaciones agrícolas provienen de del tomate. Además, ocupa un lugar preponderante dentro de la dieta del mexicano. En la Unión Americana existe un consumo per cápita de 25.5 Kg por año (Rick, 18).

Con respecto a las propiedades nutritivas de este fruto ocupa el décimo tercero como fuente de vitamina C entre las frutas y hortalizas. En cuestión de proteínas el jitomate contiene un 1% y su aminoácido más abundante es la lisina, pudiendo ser variable, dependiendo de los suministros dados a la planta.

En el terreno de la práctica, el uso del invernadero concuerda con lo que la literatura dice acerca de sus ventajas y desventajas, ya que los datos de Baca (2) obtiene en 1976 coinciden con lo observado en Atlán:

VENTAJAS

- Control sobre la temperatura.
- No existen problemas de fijación de elementos
- Mayor uso efectivo del agua (se utiliza un octavo de la empleada en condiciones normales de siembra)
- Ausencia de malas hierbas y plagas del suelo.
- Reducción de mano de obra.
- Mayor calidad de las cosechas.

- Mayor densidad de población por unidad de superficie.
- Permite una siembra extensiva.
- El invernadero puede ser colocado en cualquier parte.

DESVENTAJAS

- Costo relativamente elevado, si se toman en cuenta lo costoso de la mano de obra y la tecnología usada en la siembra directa.
- Se necesita un mayor control técnico.

Sánchez (16), afirma que hay más ventajas adicionales en el uso de los invernaderos:

- Se puede corregir rápida y fácilmente la deficiencia o el exceso de nutrientes.
- Existe la posibilidad de cultivar repetidamente la misma especie de planta.
- Se puede utilizar agua con alto contenido de sales.

No existe una medida estándar sobre las dimensiones de un invernadero, ya que son las necesidades de siembra las que deciden su extensión. La estructura es una armazón desmontable de fierro común y sobre ésta se asientan los plásticos, mismos que se suben o bajan a voluntad para crear el microclima deseado.

En el centro del invernadero a todo lo largo -- existe una banqueta de cemento que es por donde se desliza un carro aspersor de agua y/o soluciones nutritivas. El resto de la superficie está ocupada por bancos sobre los que se acomodan los almácigos ya sembrados.

Los almácigos son aproximadamente de 35 x 70 -- centímetros, por 8 centímetros de altura. Tienen 200 celdillas (20 x 10) drenadas en su parte inferior. La función de las celdas es la de albergar individualmente a -- una semilla, desde la siembra, germinación y hasta que alcance la talla conveniente de ser llevada al campo. Para tal motivo la charola debe de ser recubierta con un sustrato adecuado que haga las veces de tierra. Y es aquí -- donde se aborda un tema clave en la germinación que es el sustrato.

Son los sustratos los que van a albergar a la semilla hasta convertirse en planta.

Por los requerimientos físicos y químicos de la semilla, éstos deben tener una serie de características -- propias, además se deben tomar en cuenta otro tipo de factores tales como la disponibilidad, costeabilidad, economía y que se ajuste a la capacidad del almácigo (si es -- muy pesado la charola se puede romper ya que es frágil).

CARACTERISTICAS IDEALES DE UN SUSTRATO

- Que tenga capacidad de intercambio catiónico' con el medio, ya que de no ser así se corre el riesgo de que no libere los nutrientes que se le vierten a la planta.
- Que sea de peso ligero.
- Que tenga un 70% de espacios porosos que le permitan a la planta recibir oxígeno y que la raíz no se estropee durante su desarrollo ni' al momento de ser extraída para el transplante.

- Que sea inerte y estéril para que no prosperen microorganismos nocivos a la semilla y a la planta.
- Que no contenga toxinas ni residuos nocivos.

Toda esta información se encuentra de una manera mas amplia en la obra de Penningsfeld y Pkurzmann (15).

Escalona y Pérez (10) en 1977 hicieron una clasificación de sustratos en base a su origen y a sus propiedades:

ORIGEN	PROPIEDADES FÍSICAS	ACTIVIDAD SOBRE LA SOLUCION NUTRITIVA	SUSTRATOS
NATURALES	POROSOS	CON ACTIVIDAD DE <u>IN</u> TERCAMBIO CATIONICO	VERMICULITA TURBA KARAMIZITA
		SIN ACTIVIDAD DE <u>IN</u> TERCAMBIO CATIONICO	POMEZ LAPILLI ESCORIAS
	COMPACTOS		GRAVA CALIZA GRAVA DE CUARZO BASALTO TRITURADO ARENA DE CUARZO DISTINTAS ARENAS
ARTIFICIALES	POROSOS	CON ACTIVIDAD DE <u>IN</u> TERCAMBIO CATIONICO	RESINAS CAMBIADAS ESPUMA DE PLASTICO
		SIN ACTIVIDAD DE <u>IN</u> TERCAMBIO CATIONICO	PVC FIBRA DE VIDRIO
	COMPACTOS		VIDRIOS

* Se consideran con capacidad de intercambio los que actúan sobre un grupo de iones, ya sean aniones y/o cationes; y sin capacidad de intercambio los que actúan sobre un determinado ión únicamente.

Hasta hace algunos años, el sustrato de mayor uso por su gran eficacia en los resultados, era la turba' del musgo Sphagnum proveniente de los pantanos de la tundra canadiense, mismo que se le industrializa y comercializa en los Estados Unidos de Norteamérica con el nombre' de Peat Moss. Su uso en la agricultura nacional quedó -- prácticamente vedado por su incosteabilidad para seguirlo importando, ya que surgió la disparidad del peso mexicano frente al dólar, y como en otros sectores de la producción, también afectados por este fenómeno económico, la necesidad de alternativas y soluciones no se hizo esperar.

El sustrato sustituto en vigor por su conveniencia relativa, es la "estopa de coco" (Cocos sp.) desmenuzada. Pero el cambio no ha sido completamente satisfactorio, ya que la estopa tiene los siguientes problemas y deficiencias:

- Surgió un acaparamiento de la producción de la "estopa de coco" ya que se le ha comercializado respaldada en cuestiones legales.
- "La estopa de coco" por sus características químicas impide que la plántula asimile adecuadamente los nutrientes y esto se manifiesta en un color amarotado (deficiencia de fósforo) y en el poco tamaño y poca pilosidad -- (deficiencia de nitrógeno). (Duffus Carol -- y Slaughter Colin, 7).

Ahora bien, como más adelante se propone en los objetivos, dada la problemática anterior, la finalidad y' esencia del trabajo, consiste en encontrar un sustrato -- con una relativa fácil disponibilidad y que además no tenga los agravantes de la "estopa de coco".

Motivado por la eficiencia del Peat Moss, se pretende encontrar un sustrato con características idóneas para la germinación, en los musgos que crecen en las cercanías del valle de Autlán.

De la colecta realizada en la sierra de San Juan Cacoma localizada al norte de la ciudad, se encontró que la especie que domina en la localidad es Braunia secunda asociada en ocasiones con el musgo Bryum capillare.

N.C. Braunia secunda (Hook) Brid.

Sin. Hedwigia secunda

Estas especies son plantas verde amarillento con caulidios rígidos y ramificados de cuatro a cinco centímetros de longitud. Los filidios tupidos y un poco imbricados de 2 mm de largo y de 1 mm de ancho ovales y acuminados, con las células superiores oblongas, sinuosas y papilosas. El esporofito presenta una seta que mide de 8 a 20 mm, con una cápsula ovoidal o cilíndrica.

DISTRIBUCION: Arizona, Bolivia, Africa, India y México.

HABITAT: Rocas sombreadas y moderadas altitudes.

La literatura cita una serie de características para los musgos, que probablemente se ajusten a las necesidades de germinación del jitomate (Penningsfeld y Pkurzman, 13), (Cronquist, 6), (Suchowitzky, 18). De las más importantes se mencionarán las siguientes:

- Son habitantes incondicionales de los bosques mexicanos.
- Son formadores de suelos.
- Retienen la humedad por largos períodos de tiempo.

- Por su liberación de ácidos, las bacterias no encuentran un ambiente agradable para vivir ahí, evitando de esta manera la descomposición.
- Aislantes contra el frío y el calor.
- Finamente desmenuzados son de textura adecuada para que las plantas se desarrollen sin problemas ya que la raíz no se estropea al crecer ni al momento de extraerla para el trasplante.
- Tienen propiedades antisépticas.
- Gran capacidad de intercambio de iones. Pueden aceptar los de calcio y magnesio y liberar hidrogeniones que acidifican el suelo.

La solución nutritiva es el punto base de los resultados que pueda ofrecer un sistema de cultivo sin suelo, y es necesario darle varios cuidados para obtener un mejor funcionamiento. Penningsfeld y Pkurzman (13), en 1975, hacen mención que dentro de los cuidados que debe darse a la solución está la de mantenerla a una temperatura de 20 a 25°C y que ésta contenga una buena cantidad de oxígeno disuelto.

El cuanto al pH, Durany (8), en 1977 propone que sus valores óptimos giren entre 5.5 y 6.5; para ajustar la solución nutritiva a tal pH Baca (2) en 1976, enumera varias sustancias para bajar o subir el pH: Para el primero recomienda hidróxido de potasio, sodio o calcio, y para bajar los niveles de pH sugiere ácido sulfúrico, nítrico, fosfórico ó clorhídrico.

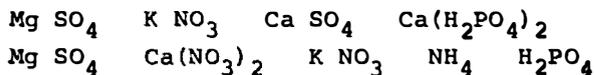
En cuanto al agua usada como solvente para los nutrientes, Cotter y Gómez (5), en 1978, recomiendan que ésta tenga una conductividad eléctrica menor de 0.75 mhos/cm., y una vez preparada la solución que su conducti

vidad no sea mayor de 2.25 mhos/cm. Este tipo de recomendaciones resultan más estrictas que las del 'investigador' del Reino Unido, Richmond, citado por Sánchez (16), que en 1976, indica que el medio de la solución debe girar -- entre una conductividad eléctrica de 3.5 mhos por centímetro, ya que a más de 7 mhos/cm se tienen efectos adversos.

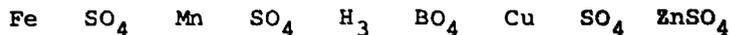
Otras de las consideraciones que implican un -- buen manejo de la solución nutritiva es el análisis de su contenido de nutrientes: Durany (8), en 1977, optimiza -- que el control para macronutrientes se debe hacer cada 10 ó 15 días. Este control es muy importante, ya que algunos autores como Penningsfeld y Pkurzman (13), han comprobado que el contenido original de nitrato y potasio, disminuye de un 25 al 50% al cabo de una semana.

El orden de la dilución de los compuestos químicos nutritivos es muy importante para lograr una solubilización completa y los criterios que en la actualidad se manejan son los propuestos por Ellis y Swaney (9), en -- 1963.

El orden de macronutrientes es el siguiente:



Y para micronutrientes es:



En las soluciones nutritivas las concentraciones y la relación entre nutrientes están estrechamente -- vinculadas con las fases de desarrollo del cultivo. Durany (8), en 1977, publica las concentraciones para el -- cultivo del tomate, haciendo notar que lo más indicado du

rante los primeros 15 días, a partir de la siembra es utilizar un cuarto de la fórmula total y en los 30 días sucesivos aumentar la concentración a un medio de la fórmula. Terminando este período la planta necesitará la fórmula completa.

En cuanto a la relación N:K el autor señala que en las primeras fases vegetativas debe de ser 1:5, aumentando el nitrógeno en las fases intermedias en 1:3, para' terminar en 1:1.5 en las fases avanzadas.

En cuanto al número de riegos y su calendarización, todos los autores lo han estimado en forma muy empírica, dependiendo del cultivo y de las condiciones climáticas; así lo hace saber Bentley, citado por Vallejo (20), que se remite a dar el consejo de regar cuando las plan--tas indiquen por sí solas que necesitan riego. Otro de - los criterios en el número de riegos lo manifiesta Morales (14) que en 1978 concluye que entre más sales se tengan en solución, mayor será la frecuencia de los riegos, ' ya que por cada incremento de 1 mmhos/cm de conductividad eléctrica se disminuye la disposición de la planta en 900 cc por ciclo.

TEMPERATURAS CRITICAS DEL TOMATE

Zoilo (21) en 1978 presenta el resultado de su investigación de la siguiente manera:

GERMINACION

TEMPERATURAS	DIAS DE LA GERMINACION
8°C	No nacen
Mínima 10°C	45
15°C	15
20°C	10
OPTIMA 25°C	6
30°C	6
Máxima 35°C	9
40°C	No nacen

DESARROLLO VEGETATIVO

Se congela la planta	2°C
Se detiene el desarrollo	10-12°C
Desarrollo Normal	16-27°C
Desarrollo óptimo	18-21°C dfa
	13-16°C No- che
Cuajado	23-26°C dfa
	15-18°C no- che
Maduración del fruto	15-22°C

TEMPERATURAS EN EL SUELO

Mínima	12°C
Optima	20-24°C
Máxima	29°C

pH:

Hewitt (10) y Alpi (1), señalan que los valores óptimos de pH para el cultivo de jitomate es 6.5 a 7.2

Conductividad eléctrica:

Morales (12), afirma que la conductividad eléctrica al incrementarse más allá de 1.8 mmhos/cm causa una disminución en los rendimientos del jitomate, abatiéndole en un 50% cuando la conductividad llega a los 5.2 mmhos/cm.

OBJETIVOS

Obj.

- 1.- Comparar el potencial de germinación de las semillas' de jitomate al utilizar distintos sustratos como son:
Estopa de coco
Peat Moss
Braunia secunda
Germinaza
Aserrín
- 2.- Analizar y comparar mediante pruebas de laboratorio - las propiedades físico-químicas de los mismos materiales.
- 3.- Someter a los sustratos a procesos de trituración, esterilización, mezclado con vermiculita con la finalidad de asemejarlo más al Peat Moss.
- 4.- Obtener el sustrato que garantice un porcentaje de -- germinación costeable y una planta sana.
- 5.- Proponer el uso de un sustrato alternativo que por -- su disponibilidad sea rentable.

HIPOTESIS

Sí la turba de Sphagnum proporciona plantas vigorosas y altas tasas de germinación en las semillas de jitomate, es probable que con el uso de Braunia secunda se obtengan los mismos porcentajes de germinación de semilla de jitomate y al ser un musgo conspicuo en la región de Autlán resultará rentable su obtención y de fácil disponibilidad.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en tres etapas y en tres distintas localidades:

1.- Para la colecta de los musgos:

En la sierra de San Juan Cacoma del municipio de Ayutla, Jalisco, localizada al norte de la ciudad de Atlán, Jalisco y enclavada en la Sierra Madre Occidental.

2.- Para la clasificación de los musgos:

En el laboratorio de botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara.

3.- Para el proceso de análisis y siembra:

En las instalaciones pertenecientes al rancho agrícola "Los Leones", de la ciudad de Atlán de Navarro, Jalisco.

El orden del proceso de la investigación fue el siguiente:

- 1.- Colecta de los musgos.
- 2.- Clasificación de los musgos.
- 3.- Deshidratación.
- 4.- Trituración.
- 5.- Esterilización.
- 6.- Mezclado.
- 7.- Siembra.
- 8.- Análisis físico-químico de las muestras.
- 9.- Registro de parámetros y toma de fotografías.
- 10.- Redacción de la tesis.

El traslado se hizo mediante una camioneta Pick Up hasta un paraje denominado "La Nevería", el acceso es por un camino maderero, y la población de musgo está al borde de la carretera por lo que se procedió a colectarlos, desprendiéndolos de los sustratos en que se encontraban adheridos (rocas, piedras y troncos) con las manos y depositándolos dentro de costales vacíos de azúcar. La colecta se realizó en época de secas (marzo) cuando los tapetes de musgos se encontraban secos. En algunos mantos de agua se localizó también musgo fresco. En ocasiones los musgos forman tapetes de hasta un metro cuadrado.

La clasificación de los musgos se realizó en el laboratorio de botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara.

Para la identificación se emplearon:

Claves taxonómicas en briofitas, en este caso la fuente fue el manual de briofitas que edita la Universidad Nacional Autónoma de México.

Además fue de gran utilidad la obra de Sucho---witzky (18). Para el reconocimiento taxonómico de los especímenes colectados el uso de un microscopio estereoscópico marca Sweiss fue de gran utilidad.

Como en la clasificación de briofitas, es indispensable que el musgo cuente con el esporofito, y éste únicamente aparece existiendo una abundante humedad, fue necesario hacer otra colecta de musgos en los mismos lugares en el mes de agosto (de donde se obtuvieron los primeros se marcaron claves para facilitar la posterior recolección e identificación).

Se dispone de una amplia información acerca de Peat Moss, lo que indica que aparte de materia orgánica cuenta con un alto contenido de vermiculita en una proporción de 2 partes de materia orgánica por una de vermiculita, así que se decidió seguir dos caminos:

- a) Uno en el que a las muestras se les mezclaron con vermiculita en la misma proporción a la encontrada en Peat Moss.
- b) La otra forma fue dejar a las muestras sin ninguna mezcla, para poder notar eficiencias y compararlas.

La vermiculita cuya fórmula general es: - - - -
 $(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})_3 (\text{Al}, \text{Si})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_{24} \text{H}_2\text{O}$ es un mineral generalmente derivado de la alteración de las micas. La vermiculita es encontrada en rocas básicas y se usa no sólo como mezcla en la elaboración de sustratos, sino que una vez depositada la semilla en el fondo de cada celda se recubre con este material por tener estas características:

- a) Su capacidad en el medio catiónico en el medio que lo circunda.
- b) Absorción de agua.
- c) Peso ligero.

Una vez obtenido cada uno de los sustratos a -- utilizar con o sin mezcla, se procedió a rellenar una charola (200 semillas) por sustrato y un testigo por cada -- una (otra charola), es decir por cada muestra a observar' se siembran 400 semillas.

Una vez humedecido el sustrato dentro de cada charola, y perfectamente al ras, se introduce ésta dentro de una prensa que hace un orificio de aproximadamente $1/2$ cm³ en donde se deposita manualmente una semilla por cada celda.

La semilla es un híbrido conocido comercialmente como Carmen y es de la casa comercial Peto Seed en una presentación de lata de una libra. Una vez teniendo las' 200 semillas dentro de cada charola se recubrió como se menciona anteriormente con vemiculita para evitar que la' semilla se saliera con la presión del agua que se le apli caba.

Las condiciones climáticas son las que decidieron el futuro inmediato de las muestras, ya que de impedir temperaturas altas las charolas recibían un riego ligero y se disponían sobre los bancos en un acomodo al -- azar para descartar la posibilidad de una influencia de malos riegos pues a menudo no son homogéneos en cada lugar ya que es el operador del carro aspersor el que está' expuesto a pequeñas variaciones dadas por el cansancio o' descuido.

Cuando existían bajas temperaturas en el ambiente se les daba el mismo tipo de riego pero éstas, en vez de acomodarse inmediatamente como las anteriores, se apilaban para incrementar la temperatura y acelerar la germinación (ocurre generalmente a los 5 ó 6 días posteriores a la siembra). Se debe de tener mucho cuidado de observar el momento de la germinación ya que de no hacerse, se corre el riesgo de no dejar que la plántula surja al exterior. Una vez ocurrida la germinación se procede a darles el acomodo como se dijo anteriormente; toda charola debe de llevar una clave de referencia (una banderola) que permita indentificarla y registrar los parámetros y observaciones.

Los riegos se le dieron a la semilla fueron únicamente con agua, pero una vez ocurrida la germinación se aplicaron las soluciones nutritivas que aparecen en este mismo trabajo.

Dentro de la Edafología de suelos agrícolas existen ciertos estándares de características requeridas por cada tipo de cultivo, es decir un mismo tipo de suelo con características particulares no pueden servir con la misma eficiencia para un cultivo como para otro.

Dentro de la agricultura moderna es rutina cuantificar y cualificar los siguientes parámetros:

DATO	TECNICA
pH.	Potenciómetro.
Humedad.	Incineración.
Nitrógeno amoniacal,	Keldal.
Fósforo.	Molibdato.
Potasio.	Cobaltinitritos.
Calcio.	Fosfato diamónico.

DATO

Magnesio.
Manganeso.
Fierro.

TECNICA

Fosfato diamónico.
Manganesos.
Tiocianatos.

Los elementos químicos se obtuvieron por incineración y lixiviación.

LISTA DE MATERIAL UTILIZADO EN EL TRABAJO

Como sustratos:

- 5 Kgs. de musgo Braunia secunda
- 5 Kgs. de mantillo de encino.
- 5 Kgs, de aserrín
- 5 Kgs. de estopa
- 5 Kgs. de germinaza
- 5 Kgs. de Peat Moss de la casa comercial Grace Horticultu
ral Products.
- 5 Kgs. de vermiculita

Como material:

Una lata de una libra de semilla híbrida Carmen de la marca comercial Peto Seed.

200 charolas de poliuretano de 200 celdillas.

Un invernadero tipo California, de 2520 metros cúbicos --
12 x 70 x 3), con una capacidad de un millón de plantas.-
La estructura del invernadero es de fierro común y recu--
bierta con polietileno de 0.08 mm de grosor, con una dilata
ción antes de romperse del 400 al 500%.

Con una resistencia al frío de -40 grados centígrados.

Con una resistencia al calor de 70 grados centígrados.

Con una transparencia del 70 al 85%.

Con una transmisión del 80%.

Con una duración de 2 años.

Un carro para riego por aspersión con una longitud de brazos de 12 mts. y equipado con 14 válvulas de riego.

Un tanque de depósito de agua y solución nutritiva de 6 -
mts³.

La solución nutritiva se mezcla con el agua dentro de este depósito y es aplicada a las plantas a través del riego.

- 2 termómetros industriales con rangos comprendidos entre los 0°C y los 60°C para medir máximas y mínimas del ambiente y del sustrato.
- Un molino común para forrajes de ganado.
- Un estereoscopio marca Sweiss para clasificar los musgos.
- Un autoclave de hospital para esterilizar los sustratos.

Para los análisis químicos se necesitó:

- Un potenciómetro.
- Un espectrofotómetro.
- Una bomba de vacío.
- Una destiladora.
- Una balanza analítica.
- Un horno de incineración.
- 5 matraces Erlenmeyer.
- 5 probetas de 250 ml.
- 5 pipetas de 1, 5 y 10 ml.
- 5 vasos de precipitado de 250 ml.
- 5 parrillas de calentamiento.

Para el registro de datos:

- Una cámara fotográfica marca Nikon y 2 cintas de 36 exposiciones de 135 mm., ASA EXKTACHROME de la marca Kodak.
- Cuaderno y lápiz.

La solución nutritiva aplicada a las muestras -- fué la misma que la suministrada a todas las plantas que' había dentro del invernadero destinadas a la siembra re-- querida por la empacadora. Esto se hizo con la finalidad de poder tomar como testigos a todas las demás plantas -- (un millón).

<u>ELEMENTO</u>		<u>FUENTE</u>
K -----	520 p.p.m.	NITRATO DE POTASIO
N -----	212 p.p.m.	NITRATO DE CALCIO
P -----	50 p.p.m.	FOSFATO MONOPOTASICO
Fe -----	1 p.p.m.	SULFATO FERROSO
Mn -----	1 p.p.m.	SULFATO MANGANOSO
Zn -----	1 p.p.m.	SULFATO DE ZINC
Cu -----	.1 p.p.m.	SULFATO DE COBRE
Bo -----	.1 p.p.m.	ACIDO BORICO
Mo -----	.1 p.p.m.	MOLIBDATO FERROSO
Ca -----	150 p.p.m.	OXIDO DE CALCIO
Mg -----	50 p.p.m.	SULFATO DE MAGNESIO
pH -----	5.5	
CE -----	1.2	

Existe una diversidad de artículos en las bi-- bliotecas acerca del tipo ideal de solución nutritiva que llegan verdaderamente a confundir al agricultor. La presente solución nutritiva ha sido creada en parte por los - consejos de Hewitt (12) y Vallejo (20) y de la experien-- cia empírica a fuerza de aplicar distintas soluciones y - observar resultados.

RESULTADOS

C L A V E S

c/u	con vermiculita.
s/u	sin vermiculita.
A	Planta buen tamaño.
a	Planta poco tamaño.
	Planta regular tamaño.
B	Hoja ancha
b	Hoja angosta
C	Planta amarotada
#	muestra
S.S.	Semillas sembradas
S.G.	Semillas germinadas
%	Porcentaje de germinación
OB.	Observaciones de fortaleza de la planta
D	No. de días (mes de julio)
\bar{D}	Promedio diario temperatura ambiente (invernadero)
\bar{A}	Promedio mensual temperatura ambiente (invernadero)
\bar{S}	Promedio mensual temperatura sustrato (charola)
\bar{s}	Promedio diario temperatura sustrato (charola)
\bar{AL}	Promedio de altura de la planta
T.G.	Tiempo de germinación de la semilla en días.

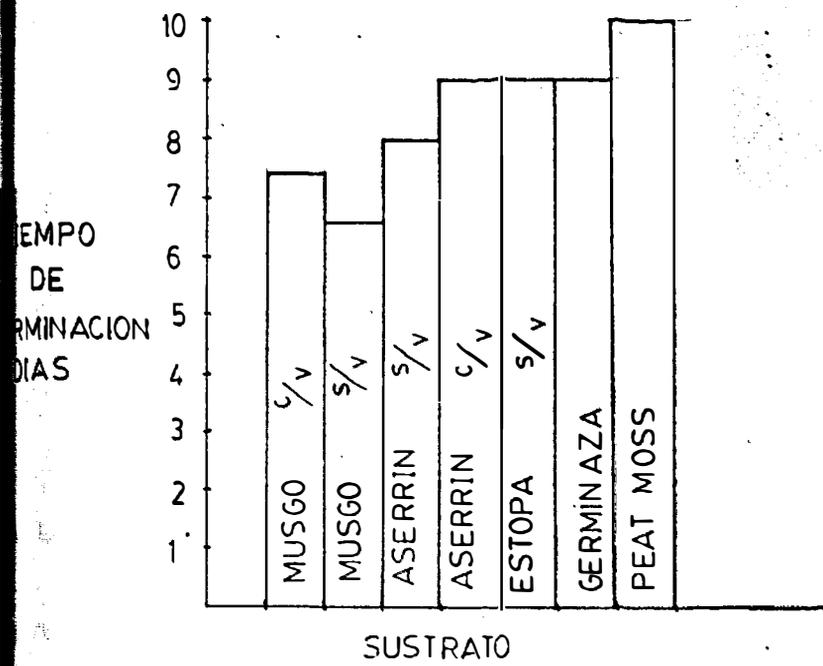
* SUSTRATO	S.S.	S.G	% G	O3.	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	°S	AL	T.G.	
						24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	44.5				45.5
1 MUSGO S/V	200	162	81.0	A3	↘	27.5	27.5	27.0	26.7	27.0	27.0	30.0	28.2	28.7	28.5	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	29.5	29.5	27.7	27.0	27.0	28.5	28.8	1516	6
2 MUSGO S/V	200	160	80.0	A3	↘	27.5	27.5	27.0	28.7	27.0	27.0	30.0	29.2	28.2	28.7	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	29.5	29.5	27.7	27.0	27.0	28.5	28.8	11.09	8
3 MUSGO S/V	200	164	82.0	A3	↘	27.5	27.0	28.7	27.0	27.0	27.0	30.0	29.2	28.2	28.7	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	29.5	29.5	27.7	27.0	27.0	28.5	28.8	1634	6
4 MUSGO C/V	200	160	80.0	A3 C	↘	25.5	27.0	26.7	27.5	26.7	27.8	30.5	29.7	28.7	27.5	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	30.7	30.0	27.8	27.5	27.0	28.5	27.8	1283	7
5 MUSGO C/V	200	168	84.0	A3 C	↘	25.5	27.0	26.7	27.5	26.7	27.8	30.5	29.7	28.7	27.5	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	30.7	30.0	27.8	27.5	27.0	28.5	27.8	1224	7
6 MUSGO C/V	200	154	77.0	A3 C	↘	25.5	27.0	26.7	27.5	26.7	27.8	30.5	29.7	28.7	27.5	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	30.7	30.0	27.8	27.5	27.0	28.5	27.8	11.09	7
7 MUSGO C/V	200	148	74.0	A3 C	↘	25.5	27.0	26.7	27.5	26.7	27.8	30.5	29.7	28.7	27.5	26.0	27.0	27.5	27.5	26.5	29.5	30.7	30.0	27.8	27.5	27.0	28.5	27.8	1283	8
8 ASERRIN S/V	200	161	80.5	abc	↘	25.0	26.2	28.5	27.8	26.8	26.8	30.8	29.5	28.5	26.7	27.5	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.5	3.51	8	
9 ASERRIN S/V	200	147	73.5	abc	↘	25.0	26.2	28.5	27.8	26.8	26.8	30.8	29.5	28.5	26.7	27.5	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.5	4.07	8	
10 ASERRIN C/V	200	158	79.0	abc	↘	25.0	26.2	28.5	27.8	26.8	26.8	30.8	29.5	28.5	26.7	27.5	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.5	4.78	9	
11 ASERRIN C/V	200	159	79.5	abc	↘	25.0	26.2	28.5	27.8	26.8	26.8	30.8	29.5	28.5	26.7	27.5	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.5	5.25	9	
12 ESTOPA S/V	200	167	83.5	bc	↘	25.5	26.7	28.5	26.5	26.2	26.8	29.5	28.5	28.5	27.8	26.0	27.0	28.0	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	28.5	7.58	9	
13 ESTOPA S/V	200	150	75.0	bc	↘	25.5	26.7	28.5	26.5	26.2	26.8	29.5	28.5	28.5	27.8	26.0	27.0	28.0	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	28.5	6.99	9	
14 GERMINAZA	200	165	82.5	A3 C	↘	25.5	27.0	28.7	27.7	26.8	26.8	30.7	29.5	28.5	26.7	27.5	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.9	8.08	9	
15 GERMINAZA	200	162	81.0	A3 C	↘	25.5	27.0	28.7	27.7	26.8	26.8	30.7	29.5	28.5	26.7	27.5	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.9	8.08	9	
16 PEAT MOSS	200	144	72.0	A3	↘	25.5	26.5	27.0	26.7	26.7	26.2	30.7	29.7	28.7	27.5	26.0	27.0	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.0	1857	10
17 PEAT MOSS	200	140	70.0	A3	↘	25.5	26.5	27.0	26.7	26.7	26.2	30.7	29.7	28.7	27.5	26.0	27.0	27.5	26.5	26.7	28.7	29.7	29.7	27.8	27.5	27.5	28.5	27.7	1520	10

TABLA No. #1

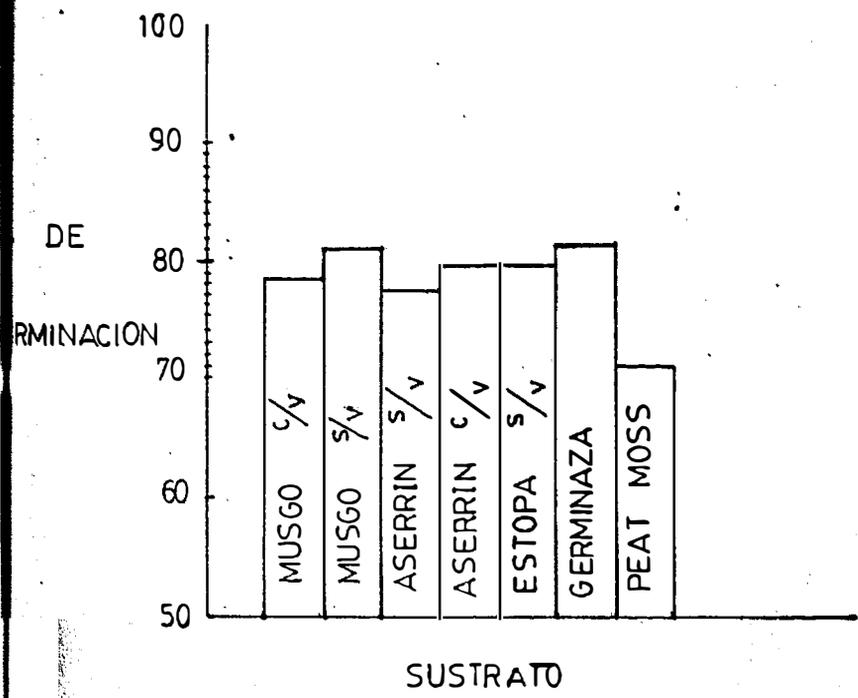
PROMEDIO DE MEDICION DE PARAMETROS DE
LOS SUSTRATOS

SUSTRATO	% GERM.	Altura de Planta cms.	DIAS DE Germinación
MUSGO c/v	78.75	12.24	7.25
MUSGO s/v	81.0	14.19	6.66
ASERRIN s/v	77.0	3.79	8.0
ASERRIN c/v	79.25	5.01	9.0
ESTOPA s/v	79.25	7.28	9.0
GERMINAZA	81.75	18.08	9.0
PEATMOSS	71.0	16.93	10.0

TABLA No. #2



SUSTRATO
TABLA No. #3



SUSTRATO
TABLA No. #4

ALTURA DE
LA PLANTA
(cms)

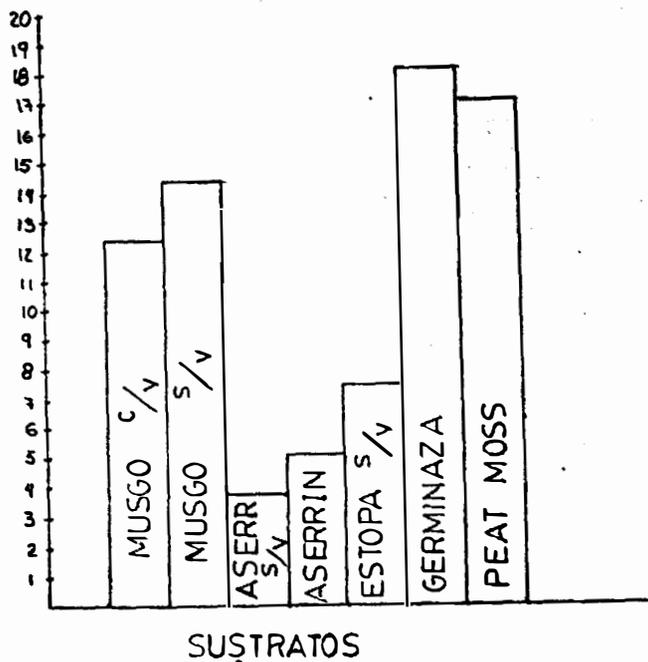
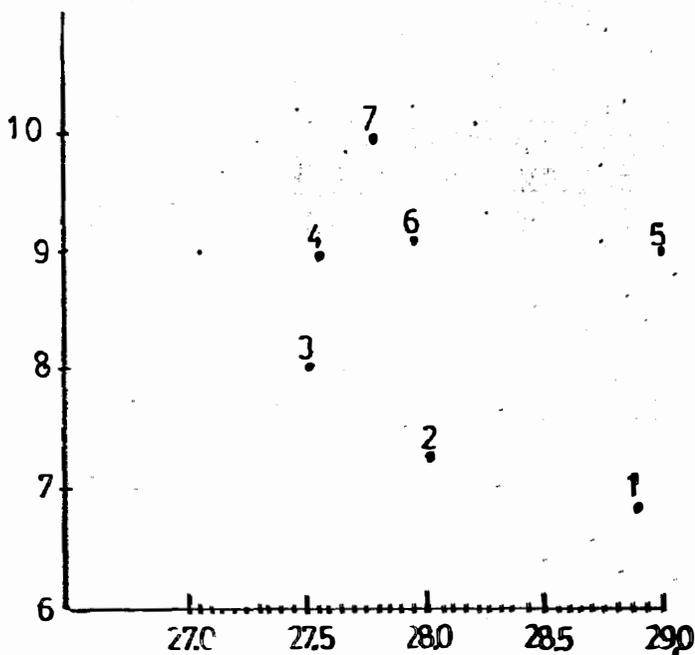


TABLA No. #5

ANALISIS DE FORTALEZA DE LAS
PLANTAS EN CADA SUSTRATOS

SUSTRATOS	FORTALEZA
MUSGO ^S / _V	A, B
MUSGO ^C / _V	A, B, C
ASERRIN ^S / _V	a, b, c
ASERRIN ^C / _V	a, b, c
ESTOPA ^S / _V	a, b, c
GERMINAZA	A, B, C
PEAT MOSS	A, B

TABLA No. #6



TEMPERATURA MENSUAL

1. MUSGO S/V 2. MUSGO C/V

3 ASERRIN S/V

4 ASERRIN C/V

5 ÉSTOPA S/V

6 GERMINAZA

7 PEAT MOSS

PORCENTAJE DE GERMINACION ABSOLUTO
 OBTENIDO DEL PORCENTAJE RELATIVO EN
 FUNCION DEL 90% MAXIMO INDICADO
 PARA LA SEMILLA CARMEN

SUSTRATO	% GERM. RELATIVO	% GERM. ABSOLUTO
MUSGO C/V	78.75	87.5
MUSGO S/V	81.00	90.0
ASERRIN S/V	77.00	85.55
ASERRIN C/V	79.25	88.05
ESTOPA S/V	79.25	88.05
GERMINAZA	81.75	90.83
PEAT MOSS	71.0	78.88

TABLA No. #8

ANALISIS DE PEAT MOSS

pH ----- 7.03

Humedad ----- 18.40%

NITROGENO AMONIAICAL	_____	0.34 meq/100 grs.
FOSFORO	_____	164.50 p.p.m.
POTASIO	_____	3.31 meq/100 grs.
CALCIO	_____	20.59 meq/100 grs.
MAGNESIO	_____	11.54 meq/100 grs.
MANGANESO	_____	19.51 p.p.m.
FIERRO	_____	8.11 p.p.m.

ANALISIS DE Braunia secunda

C.E. ----- 1.4 mhos pH ---- 6.20 Humedad --- 36.65

NITROGENO AMONICAL	_____	0.84 meq/100 grs.
FOSFORO	_____	72 p.p.m.
POTASIO	_____	2.89 meq/100 grs.
MAGNESIO	_____	5.26 meq/100 grs.
MANGANESO	_____	120 p.p.m.
FIERRO	_____	8.52 p.p.m.

ANALISIS DE ESTOPA

pH ---- 7.21

C.E. ---- 1.34

FOSFORO ----- 35 p.p.m.

Los datos del análisis del contenido de elementos en la estopa de coco, aserrín y geminaza no están disponibles, debido a que la empresa en la que se realizó el trabajo no los proporcionó aduciendo que se trataba de un trabajo propio y que para disponer de tal información era necesario solicitar permiso a la casa que los industrializa.

ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Por lo que respecta al potencial de germinación (tablas 1, 2 y 4), el mas alto rendimiento se dió en germinaza (81.75%), y si tomamos en cuenta que el máximo' de germinación indicada para la semilla híbrida Carmen es del 90%, (tabla No. 3) tendremos en este sustrato un - - 90.83% absoluto. El segundo sustrato mas eficiente, re-- firiéndose a la potencialidad de germinación, es el musgo s/v con un 81.0% relativo y un 90% absoluto lo que signi-- fica que en ambos es muy similar y alto, ya que en Peat - Moss que supuestamente debe ser el mas eficiente solo se' obtuvo un 71.0 relativo equivalente al 78% absoluto.

Entre el valor máximo y el mínimo hay una dife-- rencia del 12% de eficiencia por lo que resulta interesan-- te hacer el siguiente estudio económico:

Una lata de libra de semilla híbrida Carmen de' importación cuesta al momento (octubre/86) el equivalente de \$450,000.=, y de los datos anteriores desprendemos que la eficiencia del potencial de germinación debe verse en' función de ahorro de semilla con su consécuente ahorro mo-- netario. Un ahorro del 12% de semilla equivale, a 52,000 quenosondespreciables ya que en teoría se espera que una' libra alcance para sembrar una hectárea, en el caso parti-- cular del rancho agrícola Los Leones, su infraestructura' está hecha para sembrar un mínimo de 500 hectáreas por -- año, lo que en síntesis significan \$27'000,000.= de aho-- rro.

Omitimos utilizar como sustrato la estopa c/u - ya que relativamente la germinaza viene siendo parecida.

La velocidad de germinación está dada en fun-- ción de la temperatura y del sustrato (tabla 1, 2, 3, 7)- y este parámetro es importante ya que de obtener una pron-- ta germinación tendremos más rápido plantas disponibles -

para su trasplante.

En el sustrato donde germinaron más rápido las semillas fue en Braunia s/v coincidiendo con la temperatura promedio más elevada, el Peat Moss fue el más lento en germinar pero no fue el que registró la temperatura más baja, hipotetizando para tal fenómeno que posiblemente hubo alguna interacción de algún agente extraño.

La fortaleza de la planta fue un parámetro que no se cuantificó, y únicamente se reporta con las observaciones hechas periódicamente a la planta.

Se ha notado que de poco sirve un sustrato que tenga altas tasas de germinación si las plantas son de poco vigor, amarrotadas y pequeñas como es el caso del aserrín c/v y s/v (tablas 1, 2, 6) que resultó decepcionante para los agricultores, ya que confiaban en un buen resultado máxime que es un recurso disponible en la región (existen depósitos en la sierra de varias decenas de años) Las plantas más hermosas y vigorosas se lograron en Peat Moss y Braunia s/v resultando difícil decidir entre estos dos sustratos cual había sido el más eficiente, así que se considera un éxito el haber obtenido en Braunia s/v plantas tan perfectas como en Peat Moss.

Acerca de las alturas de las plantas el máximo promedio fue reportado para germinaza (tablas 1, 2, 5) -- con 18.08 cms., seguido de cerca por el Peat Moss con 16.93 cm; el tercero y cuarto sitio son para musgo s/v (14.19) y musgo c/v (12.24) alcanzando todavía sitios decorosos para la costeabilidad en la agricultura. Aserrín c/v y s/ quedan descartados como sustratos convencionales ya que se obtuvieron plantas raquílicas y débiles.

Para finalizar con este capítulo la costeabili-

dad de un sustrato depende directamente de su eficiencia' en todos los parámetros (porcentaje de germinación, altura, fortaleza y vigor, tiempo de germinación, etc.), y de su costo. En la tabla No. 9 se describe el costo por kilo de cada sustrato y se obtuvieron bajo los siguientes - criterios: una persona puede ampliamente recolectar 15' Kgs por hora de musgo (según nuestra propia experiencia - en la sierra de San Juan Cacoma), lo cual significa que - multiplicado por las 8 horas laborales correspondientes - obtendría un promedio de 120 Kgs diarios. Si tomamos en' cuenta que el salario mínimo actual es de 2,000.= obten-- dremos que \$2.000.-/120 Kgs es igual a \$16.66 por kilo.

El costo de un costal de germinaza de 25 Lbs. = es actualmente de 1,500.= por lo que \$1,500.=/12.5 Kgs. - es igual a \$120.= por kilo.

El valor de Peat Moss tiene que establecerse en relación a la paridad del peso frente al dólar. La bolsa de Peat Moss de 25 Lbs. en EE.UU. cuesta 9.45 dólares, -- más gastos de derecho de importación y flete lo incremen-- ta a 15.00 dólares. Si el 11 de octubre de 1986 el dólar se cotizaba a 790.= se tiene que el precio por costal de' Peat Moss es de \$11,850.=/12.5 Kgs., así que el precio -- por Kg. corresponde a 948.= Kg.

La "estopa de coco" es un producto que se puede comprar directamente en la costa de Jalisco con los due-- ños de la descutiladora, estando comercializándola al mo-- mento a \$10.00 por Kg. más 10.00 de flete a Autlán, suman-- do \$20.00 por kilo.

El aserrín es un recurso abundante en la región y gratuito, es lamentable que no se obtengan buenos resul-- tados con su uso.

En síntesis, desde el punto de vista económico' Braunia secunda es el más económico de todos y notoriamente más barato que Peat Moss.

COSTOS DE SUSTRATOS
(Octubre de 1986)

<u>SUSTRATO</u>	<u>PRECIO POR KG.</u>
Braunia Secunda	16.66
Estopa de coco	30.00
Aserrín	-0-
Germinaza	120.00
Peat Moss	948.00

TABLA No. 9

CONCLUSIONES

Concl.

- La hipótesis planteada se comprueba en la eficiencia de Braunia secunda con respecto a Peat Moss, ya que las tasas de germinación, velocidad de germinación y fortaleza son superiores con Braunia secunda s/v que con Peat Moss.

- Las plantas obtenidas con Braunia secunda s/v son tan vigorosas y sanas como las nacidas en Peat Moss.

- El uso de Braunia secunda es mucho mas rentable que Peat Moss, ya que éste último es 5,690.2% mas caro.

- Vermiculita en la mezcla con los sustratos, en nada favorece a la germinación y desarrollo, esto se comprueba con las diferencias entre musgo c/v y musgo s/v.

- Siendo Braunia secunda una especie conspicua' de la región, su disponibilidad es accesible.

Las características de los musgos son muy similares, tal vez se obtendrían los mismos resultados de - - Braunia secunda con una gran variedad de especies.

- En un futuro sería conveniente realizar un estudio sobre la posibilidad y costeabilidad de reproducir' musgos artificialmente.

1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alpi Tognoni F.; 1975; Cultivo en invernadero; Traducción de la edición en italiano por Arturo Arenillas; Madrid, Mundi-prensa. 246 p.
- 2.- Baca Castillo G.; 1976; Estudio de algunos aspectos' del cultivo sin suelo; Tesis Profesional para obtener el Título de M. en C.; México, CP. Chapingo; - - 100 p.
- 3.- Bacopolos Tellez, F.; 1979; Notas sobre tomate. México, Dpto. de Fruticultura.
- 4.- Bold C. Harold, Alexopoulos J. Constantine, Delevor-yas Theodore; 1973; Murphology of Plants and Fungi;- Hrarper & Row, publishers; New York, New York.
- 5.- Cotter y Gómez R.; 1978; Cultivos sin suelo; agricultura de las Américas (E.U.A.) 17 (8).
- 6.- Cronquist Arthur; 1981; Introducción a la Botánica;- Ed. CECSA; México, D.F.
- 7.- Duffus Carol y Slangther Colin; 1985; Las Semillas y sus usos; A.G.T. Editor S.A.; México, D.F.
- 8.- Durany Caro, v.; 1977; Hidroponia, Cultivos de Plan-tassin tierra; 2a. Ed. Barcelona. Sintés. 106 p. -- (Biblioteca del Agricultor)
- 9.- Evis, C. y Swaney, M.; 1963; "Soiles Growth of Plants" 7a. Ed.; New York, Reinold Publishing Corporation. -- 277 p.

- 10.- Hewitt; 1966; Sand and water culture methods used in the study of plant nutrition; 2a. Ed. Great Britain, - Gaster Press. (Commonwealth Journal of Horticulture -- and plantation crops East Malling. Technical Commu-- nication No. 22) 547 p.
- 11.- International working group on soil cultures - - (IWOSC); 1969-76; Proceeding of the world congress. - Las Palmas de Gran Canaria.
- 12.- Morales Velazquez, D.; Uso de aguas saladas para riego de cultivos por succión. Tesis para obtener el Título de Maestro en Ciencias de Riego y Drenaje. - México, CP. Chapingo.
- 13.- Penningsfeld y Pkurzmann; 1975; Cultivos hidropónicos en turba. Madrid, Mundi-prensa. 310 p.
- 14.- Primo Yufera E. y Carrasco Dorrien, J.M.; 1981; Química agrícola; Ed. Alhambra, S.A.; Madrid.
- 15.- Rick M. CH.; 1978; El Tomate; Investigación y ciencia; Barcelona, Prensa científica No. 25
- 16.- Sánchez del Castillo; 1978; Hidroponía, estudio de un sistema de producción agrícola; Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista; -- México, Chapingo, 266 p.
- 17.- Schuartz Z; 1975; Guide to the commercial hydroponics 3a. Ed. Jerusalem; Israel Universities Press.
- 18.- Suchowitzky Stade Iman Elizabeth, 1976; "Contribución al estudio y conocimiento de algunos musgos del estado de Jalisco; Tesis Profesional; Guadalajara, Jalisco.

- 19.- Vallejo García J.; 1978; Determinación de UC e IR en hidroponia para el cultivo de tomate (Cycopersicon - sculentum); Tesis para obtener el Título de Ing, Agro-nomo en Investigación; México, Chalpingo, 136 p.
- 20.- Villaseñor Bordes Rubén; 1972; Monografía de Autlán-
de la Grana; Fondo de Cultura Económica, Mex. D.F.
- 21.- Zoilo Serrano C.; 1978; "Tomate pimiento y Berenje--
na" en invernadero; Madrid; Extensión agrícola P.V.-
(Agricultura práctica No. 27).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Ciencias

Expediente

Número 451/86

Sr. Samuel Ramírez Hernández
 Presente. -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido aprobado el -
 tema de Tesis "Utilización del Musgo Braunia sp de la Sierra de San ---
 Juan Cacoma, como sustrato en la germinación de semillas de jitomate en
 condiciones de invernadero" para obtener la Licenciatura en Biología -
 con Orientación Recursos Naturales.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido aceptada como --
 Director de dicha Tesis a la Bióloga Martha Blanchart Arnal.

ATENTAMENTE
 "PIENSA Y TRABAJA"
 Guadalajara, Jal., Mayo 15 de 1986

El Director

Dr. Carlos Astengo Osuna



FACULTAD DE CIENCIAS

El Secretario

Arq. Mario Patricio Castillo Paredes.

c.c.p. Biol. Martha Blanchart Arnal, Directora de Tesis.-Pte.
 c.c.p. el expediente del alumno.

'mjsd

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

Guadalajara, Jal., a 14 de Octubre/86

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA.

DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
P r e s e n t e .

Me permito manifestar a usted que una vez recibida la tesis "Utilización del musgo Braunia secunda de la Sierra de San Juan Cacoma, como sustrato en la germinación de semillas de jitomate Lycopersicum esculentum en condiciones de invernadero", presentada por el C. Samuel' Ramírez Hernández y haber realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir y solicito a -- usted atentamente se realicen los trámites para el exámen respectivo.

Sin otro particular aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E

Biol. Martha Blanchart Arnal
DIRECTOR DE TESIS.

Guadalajara, Jal., a 14 de Octubre/86

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA.

DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

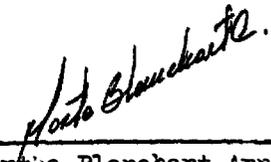
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

P r e s e n t e .

Me permito manifestar a usted que una vez revisada la tesis. "Utilización del musgo Braunia secunda de la — Sierra de San Juan Cacoma, como sustrato en la germinación de semillas de jitomate Lycopersicon esculentum en condiciones — de invernadero". presentada por el C. Samuel Ramírez Hernández y haber realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir y solicito a usted atentamente se realicen — los trámites para el examen respectivo.

Sin otro particular aprovecho la ocasión para — reiterarle mi distinguida consideración.

A t e n t a m e n t e .


Biol. Martha Blanchart Arnal
DIRECTOR DE TESIS.