

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA DE CHINAS (*Impatiens balsamina* L.) EN
FINCA LAS VERTIENTES S.A. EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA,
GUATEMALA**

DOCUMENTO DE GRADUACION

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR
CARLOS WALTER CASTAÑEDA MADRID

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, noviembre del 2000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA
RECTOR**

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. William Roberto Escobar López
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa
VOCAL CUARTO	Profesor Jacobo Bolvito Ramos
VOCAL QUINTO	Profesos José Baldomero Sandoval Arriaza
SECRETARIO	Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

EXAMINADOR	Ing. Agr. Edgar A. García
EXAMINADOR	Ing. Agr. Maxdelio Herrera
EXAMINADOR	Ing. Agr. Arturo López
SECRETARIO	Ing. Agr. Luis A. Castañeda
DECANO	Ing. Agr. César A. Castañeda S.

Guatemala, noviembre del 2000.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables representantes:

En cumplimiento a las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

PRODUCCION DE SEMILLA HIBRIDA DE CHINAS (*Impatiens balsamina* L.) EN FINCA LAS VERTIENTES S.A. EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA, GUATEMALA.

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, me permito presentarles mis agradecimientos y muestras de respeto. Por su atención al presente, me despido de ustedes.

Atentamente


Carlos Walter Castañeda Madrid

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por su gran misericordia y amor, que siempre ha estado guiando mis pasos, dándome sabiduría para alcanzar mis objetivos y así engrandecer su nombre con este éxito.

MIS PADRES:

Helion Davis Castañeda Orellana (Q.P.D.)
Brígida Madrid Vda. de Castañeda
Eterno agradecimiento al gran esfuerzo realizado y apoyo moral y espiritual en el transcurso de nuestras vidas.

MI ESPOSA:

Nora Lisset Romero de Castañeda
agradecimiento por ser mi compañera elegida por Dios en el caminar diario y por su gran amor.

MIS HIJOS

Carlos David Castañeda Romero
Ana del Carmen Castañeda Romero
La más preciosa herencia que Dios me ha dado, con todo mi amor para ellos que me dan la oportunidad de ser su mejor amigo.

MIS HERMANOS:

Aura, Irma, Nora, Jorge, Aracely, y muy especialmente a Blanca Rosa (Q.P.D.) Respeto y admiración.

MIS SUEGROS:

Héctor Odilio Romero Solórzano
Hermelinda Eguizabal de Romero
Por su incondicional apoyo.

MIS CUÑADOS:

Otto Franco, Mario Garzona, Francisco Romero, Mirna de Orellana, Emilio Zea (Q.P.D.), Macrino León (Q.P.D.)
Con mucho aprecio

**MIS AMIGOS
Y AMIGAS**

Como recuerdo de las experiencias compartidas y muestra de fraternal amistad.

MIS AMIGOS ESTUDIANTES

GUATEMALA

AGRADECIMIENTOS

A:

DIOS

Dejo constancia escrita de mi más sincero agradecimiento a las personas que contribuyeron y colaboraron en el desarrollo de la presente tesis, particularmente:

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA:**

Por la aprobación del Programa Extraordinario para la Realización de tesis de Grado para la carrera de Ingeniero Agrónomo.

MIS ASESORES:

Ing. Agr. Fredy Rolando Romero Orellana
Ing. Agr. Estuardo Roca
Por su valiosa colaboración, orientación y asesoría profesional, para la realización del presente documento de tesis.

LAS VERTIENTES S.A.

La empresa la cual me dio la oportunidad de laborar en ella y poder adquirir nuevos conocimientos técnicos en el campo agrícola.

GERENTES DE LA EMPRESA:

Richard Goldsmith
Ing. Agr. Braulio Antonio Aguilar
Ing. Agr. Jorge Mario Bonilla
Ing. Agr. Edwin Spross
Ing. Agr. Cristian Pérez
Por su gran apoyo brindado en mi trabajo.

**TRABAJADORES DE
LA EMPRESA:**

Por su amistad, respeto y el apoyo brindado a la realización de las actividades diarias, como base Y pilar fundamental de nuestra empresa.

MIS PADRINOS:

Ing. Agr. Braulio Antonio Aguilar Gerente General de Goldsmith Sedds Inc. Guatemala.
Ing. Agr. Fredy Rolando Romero Orellana. Jefe del Departamento de Cultivos de Vertientes S.A.
Por sus sabias enseñanzas y ejemplos dignos a seguir.

COMPAÑEROS DE TRABAJO:

Por su amistad, apoyo y compañerismo.

TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS

MI FAMILIA, esposa e hijos, como mínima recompensa a su apoyo moral que me ha acompañado hasta alcanzar juntos este triunfo.

MIS PADRES, eterno agradecimiento por sus esfuerzos en haberme brindado su amor y apoyo en mi carrera.

GUATEMALA

ESCUELA NACIONAL "ABRAHAM A. CEREZO" CIUDAD DE CHIQUIMULA

INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE ORIENTE (INVO) CIUDAD DE CHIQUIMULA

COLEGIO "LICEO LA SALLE" CIUDAD DE CHIQUIMULA

FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AMIGOS ESTUDIANTES DE AYER, HOY Y SIEMPRE

TODAS AQUELLAS PERSONAS PROFESIONALES, PERSONAL DE CAMPO, CAMPESINOS, AGRICULTORES E INSTITUCIONES, QUE DE UNA U OTRA FORMA CONTRIBUYERON EN MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

CONTENIDO GENERAL

Resumen	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1 Marco conceptual	4
3.1.1 Aspectos generales del cultivo	4
A. Importancia del cultivo	4
B. Sustrato	4
C. Agua	4
D. Clima requerido	5
E. Descripción del cultivo	5
F. Plagas y enfermedades	5
G. Hibridación	6
H. Formación de semilla	6
3.2 Marco referencial	6
3.2.1 Localización	6
3.2.2 Clima y Zona de Vida	6

3.2.3.Suelos	7
4. OBJETIVO	8
5. METODOLOGIA DE PRODUCCION DE SEMILLA HÍBRIDA DE CHINA.	9
5.1 Formación del Bloque Elite	9
5.2 Formación del Bloque Madre	9
5.3 Test o Prueba	10
5.4 Obtención de Esquejes	11
5.5 Limpieza de Esquejes	13
5.6 Transplante	15
5.7 Plantado	16
5.8 División	17
5.9 Inicio	18
5.10 Corte de Semillas	21
5.11 Bodega de Semillas	22
5.12 Análisis de Germinación y Pureza	24
6. CONCLUSIONES	25
7. BIBLIOGRAFÍA	26

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	Invernadero de bloque madre	10
FIGURA 2	Preparación de planta madre	11
FIGURA 3-4	Sacado de esquejes	12
FIGURA 5	Esquejes listos para limpieza	13
FIGURA 6	Limpieza de esquejes	14
FIGURA 7	Esquejes totalmente limpios	14
FIGURA 8	Camas de transplante	15
FIGURA 9	Bandeja de Esquejes	16
FIGURA 10	Plantas Recién Plantadas	17
FIGURA 11	Planta dividida con sistema de riego	18
FIGURA 12	Succión de Polen	20
FIGURA 13	Etapas de Polinizado	20
FIGURA 14	Corte de semilla	22
FIGURA 15	Cápsulas en distintas edades	21
FIGURA 16	Bodega de semillas	23
FIGURA 17	Cuarto seco	24

PRODUCCION DE SEMILLA HIBRIDA DE CHINA (*Impatiens balsamina* L.) EN FINCA LAS VERTIENTES S.A. EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA GUATEMALA.

HYBRID SEED PRODUCTION OF IMPATIENS (*Impatiens balsamina* L.) IN LAS VERTIENTES S.A. FARM, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA.

RESUMEN

La búsqueda de material bibliográfico en la producción de semilla híbrida de chinas, es muy poco existente en nuestro medio debido a que las empresas productoras de este tipo de semillas poseen sus propias técnicas y sus propios materiales genéticos y no les interesa sacar al mercado documentos en los cuales den a conocer las mismas, las cuales les permite mantenerse en un mercado muy exigente. La finalidad de este trabajo es dar a conocer algunas etapas en la producción de semillas híbridas en chinas, como lo son: la formación del bloque elite, formación del bloque madre, sacado de esquejes, limpieza de esquejes, trasplante, plantado, inicio de la polinización, corte de semilla, proceso de semillas, análisis de germinación y pureza para que sirva de referencia a personas interesadas en el cultivo. Cada variedad requiere diferente atención y condiciones diferentes y cada una se ve afectada en diferente forma con el medio ambiente. Teniendo información de las necesidades de los mercados americanos y europeos, las empresas año con año buscan nuevas variedades y procuran estar al día con la moda, permitiéndoles mantenerse en este negocio. Año con año, se evalúan una gran cantidad de nuevas variedades que luego en el futuro serán líneas comerciales. El elevado costo para la producción de este cultivo hace necesario que cada día se vaya buscando nuevas técnicas para ser más productivos por unidad de área. Se puede concluir que la china es un cultivo con alta rentabilidad pudiéndose producir con altos rendimientos en el municipio de San José Pinula en el departamento de Guatemala. Se recomienda a universidades buscar la forma de evaluar áreas en la república de Guatemala que puedan ser potencialmente productivas para este cultivo y darlos a conocer a diferentes empresas internacionales.

1. INTRODUCCION

La especie *Impatiens balsamina*, conocida en Guatemala como "china", ha cobrado gran importancia mundial durante los últimos años como planta ornamental. En nuestro país se producen actualmente un promedio de 900 Kg. de semilla de diferentes variedades, las cuales se han mejorado genéticamente con el fin de obtener características superiores en cuanto a floración, precocidad, resistencia a enfermedades y adaptación entre otras.

Debido a la gran demanda por semilla, se ha tratado de incrementar la producción mejorando las prácticas culturales (nutrición, agua, luz, control de patógenos etc.)

Actualmente los mayores mercados para este producto son Estados Unidos y Europa. La china es originaria del sureste de Asia, donde se encuentra principalmente en regiones montañosas. Es una planta anual de porte erecto y cuyo fruto es una cápsula elástica y dehiscente que expelle la semilla. Esta semilla está incluida en la categoría de "no endospermicas" que se caracteriza por poseer embriones independientes con endospermo residual y generalmente con sólo una capa celular gruesa (2).

Las semillas de chinas producidas en Las Vertientes S.A., Guatemala, son semillas híbridas o sea el resultado del cruce de dos líneas puras que han sido sometidas a estrictos controles y pruebas, y que son reconocidas como descables para producir el híbrido. La mencionada empresa es una empresa que tiene más de 25 años de estar produciendo semillas híbridas de diferentes cultivos, siendo hoy en día el área de mayor producción de semillas híbridas de chinas.

Las ventajas de las variedades híbridas son su uniformidad, el incremento de vigor, resistencia a plagas y enfermedades. Teóricamente todas las plantas de una variedad híbrida son exactamente iguales entre sí de la misma variedad, pero a causa de algunas auto-polinizaciones en las líneas parentales femeninas utilizadas en los cruzamientos, pueden presentarse algunas plantas que no son híbridas y que son morfológicamente distintos dando al lote de semillas una mala calidad. Hoy en día las empresas dedicadas

a la producción de semillas híbridas de chinas procuran que la línea parental femenina sea estéril o sea que su parte masculina no produzca polen, cuando la línea parental femenina produce polen hay necesidad de emasculación (eliminar parte masculina de la flor) para evitar cualquier auto polinización, pudiéndose obtener lotes de semillas limpios.

En un lote de semillas híbridas existe un incremento en los costos de producción en comparación con las variedades de polinización abierta debido a factores como el desarrollo del programa inicial de hibridación, creación de las líneas puras, la atención especial en la siembra, los aislamientos y recolección.

En el área de producción el ciclo productivo de la china es de 30 días para enraizar el esqueje, y pasar a la etapa de plantado, 30 días para dividirlo en el área definitiva de producción y iniciar la polinización. Después de polinizar la flor se obtiene semilla de 20 a 30 días dependiendo el clima y la variedad. Una buena planta se trabaja durante un período mayor de 5 meses. Los procedimientos de producción de semilla híbrida en chinas se realizan desde hace 25 años, en la finca Las Vertientes S.A., ubicada en el municipio de San José Pinula, en el departamento de Guatemala, buscando cada día nuevas técnicas que le permitan ser competitiva en los mercados.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La calidad fisiológica de la semilla está determinada por las condiciones climáticas durante el desarrollo de la planta madre, los métodos de cosecha, secado, beneficiado, contenido de humedad y las condiciones de almacenamiento. De especial consideración es el contenido de humedad, frecuentemente usado como índice de la madurez de la semilla. Los mercados mundiales son cada día más exigentes con la calidad de la semilla en cuanto a porcentaje de germinación (mayor del 90%), y un 100 % de pureza del híbrido como otras que les proporcione uniformidad a nivel de campo, libre de patógenos, resistencia a enfermedades etc. (3).

Existe poca información que proporcione detalladamente técnicas o guías para la producción de semilla híbrida de china, ya que cada empresa posee su propio material genético y sistemas establecidos que le permiten competir en los diferentes mercados mundiales. Con este trabajo se estará dando a conocer en forma general todas las actividades que se llevan a cabo para la producción de semilla híbrida de chinas, en el área de producción de la finca las Vertientes en el municipio de San José Pinula.

La producción de semilla híbrida de chinas genera mano de obra anualmente, beneficiando a más de 400 familias del municipio de san José Pinula. La semilla de china no requiere ningún proceso de industrialización, es enviada fuera del país a granel en donde es distribuida a diferentes empresas por la casa matriz. Los precios de la semilla dependen de: la variedad, época, cliente etc. Costa Rica que es otro productor reporta que durante 1990-1991 exportaron aproximadamente 950 kg de semilla con un precio promedio de U.S. \$ 3.00/g. (2). En Guatemala dependiendo de la solicitud de los clientes se producen de 600 a 700 kg/año.

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Aspectos generales del cultivo de chinas (*Impatiens balsamina L.*)

A. Importancia del cultivo:

La china es uno de los productos potencialmente exportables, donde Guatemala puede competir exitosamente y es uno de los cultivos que necesitan gran cantidad de mano de obra, generando empleo a un gran número de personas (de 400-500 personas anualmente) y generando una gran proporción de divisas al país.

B. Sustrato:

Para la producción de semilla híbrida de chinas en las etapas vegetativa y productiva se necesita de suelos bien drenados con alto contenido de arena. Según los análisis de laboratorio (Agrilab) el suelo utilizado en el área de producción es un suelo Franco Arenoso con un contenido de 7 % de arcilla, 21 % de limo y un 73 % de arena. El pH recomendado oscila entre 6.2-6.5, siendo un pH ligeramente ácido (3). La concentración de sales no debe de exceder de 1.00 dS/m.

C. Agua:

El agua de riego es muy importante y se utiliza agua de buena calidad, Los análisis de laboratorio reportan que nuestra agua de riego tiene un pH de 7.0, una C:S: normal de 0.13 dS/m, un R:A:S: normal de 0.74, con una dureza suave de 30.2 ppm de CaCO₃ y una alcalinidad total adecuada de 72.1 ppm de CaCO₃.

D. Clima requerido:

El cultivo de china requiere climas frescos y húmedos de temperaturas de 21-24 °C durante el día y 16-19 °C durante la noche. Los mejores rendimientos por unidad de área se obtienen durante el invierno en donde la planta recibe más horas luz y el contenido de humedad relativa es más alto, (80-90 % de HR) obteniéndose mayor producción de polen y de mejor calidad. La intensidad de luz utilizada es muy importante y depende de la variedad a trabajar, tipo de plástico etc., y no se utiliza luz artificial. La luz con intensidad fuerte puede crear problemas al cultivo y hacer que las cápsulas que no tienen su tiempo de maduración se revienten o exploten (3).

E. Descripción del cultivo:

Las chinas son originarias del sureste de Asia, donde se encuentran principalmente en regiones montañosas. Pertenece a la familia Balsaminaceae y su nombre científico es *Impatiens balsamina* L., siendo una planta anual de porte erecto con tallo succulento, lleno de jugo acuoso. Las hojas son alternas opuestas o verticiladas, carecen de estipulas o las mantienen reemplazadas por una glándula en la base del pecíolo. Las flores vistosas en inflorescencia en ramo axilar con pocas flores solitarias, su cáliz es petaloide, corola irregular consistente en un pétalo anterior mediano cóncavo y más grande que los laterales cuyo fruto es una cápsula elástica y dehiscente que expelle las semillas. Es una planta succulenta que necesita gran cantidad de agua. Las semillas están catalogadas en la categoría de no endospermicas, por poseer embriones independientes con endospermo residual, con sólo una capa celular gruesa (2).

F. Plagas y enfermedades:

Las plagas detectadas en el área de producción son: Trips (*Frankliniella* sp.), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), y dentro de las enfermedades que más afectan están: *Alternaria*, *Botritis*, *Cercospora*, virus del mosaico del tabaco, Tomato Spotted Wilt Virus. Las plagas y enfermedades pueden afectar cualquier etapa del cultivo (3).

G Hibridación:

El proceso de hibridación se da cuando el polen de las plantas especializadas en producir sólo polen (plantas polen) es colocado en los estigmas de las flores de las plantas madres especializadas para producir únicamente semilla. Al realizar éste cruce es cuando obtenemos semilla híbrida o realizamos un proceso de hibridación.

H. Formación de semilla.

La semilla se desarrolla como resultado de fecundación subsiguiente a una correcta polinización. En chinias después de haber polinizado, se obtiene semilla con buena madurez fisiológica en un período de 22 a 25 días (2), dependiendo del medio ambiente. El fruto es una cápsula elástica y dehiscente y en su interior contiene gran cantidad de semillas. Dependiendo de la variedad y calidad del polen una capsula bien formada puede tener de 40 a 60 semillas, teniéndose un promedio de 1,600 semillas de buena calidad por gramo (3).

3.2 Marco referencial:

3.2.1 Localización

La finca de la empresa Las Vertientes S.A. está localizada camino a Mataquescuintla a 28.5 Km de la ciudad capital a través de las rutas CA-1E hasta Don Justo y la ruta nacional 18 hasta San José Pinula. Se encuentra a 1,700 maetros sobre el nivel del mar a $90^{\circ}23'87''$ de longitud oeste y $14^{\circ}34'87''$ de latitud norte.

3.2.2 Clima y Zona de Vida

El clima de la región presenta características templadas, con invierno benigno, muy húmedo con verano seco.

Temperatura media anual	16.7 °C
Temperatura media máxima	18.8 °C
Temperatura media mínima	14.8 °C

Precipitación anual 1,523mm.

Fuente INSIVUMEH

Período de 1980 a 1989

La finca de la empresa Las Vertientes S.A. se encuentra ubicada dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical (1).

3.2.3 Suelos

El área de estudio, de la finca de la empresa Las Vertientes S.A. pertenece a la provincia geológica denominada Tierras Volcánicas, la cual abarca la parte occidental, sur y oriental de Guatemala. Esta provincia se caracteriza por sus altas montañas, por su cadena de altos conos y domos algunos de ellos aun activos, los cuales se encuentran alineados entre el plano costero del Pacífico y un cinturón de rocas volcánicas terciarias al lado norte (4).

La clasificación de suelos realizada por el Dr. Simmons et al. indica que los suelos de esta área corresponden a la serie de suelos Morán (Mr) y área Fragosas. Las áreas Fragosas son terrenos quebrados gruesos, donde los barrancos de laderas perpendiculares de casi 100 metros de profundidad. La serie de suelos Morán son suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas pomáceo de color claro, presentan relieve fuertemente ondulado a inclinado y un buen drenaje interno (4).

4.OBJETIVO

Generar información técnica necesaria para la producción, a nivel comercial, de semilla híbrida de chinás (*Impatiens balsamina* L.) conforme a las actividades o procesos que se efectúan en la Empresa Las Vertientes S.A.

5. METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA DE CHINA

5.1 Formación del Bloque Elite

El bloque Elite es un invernadero especial de ambiente sano, limpio, libre de plagas y enfermedades en donde se encuentra el material genético en menor cantidad de todas las variedades de china que la unidad productora tiene a nivel comercial y a nivel de evaluación (Test o prueba).

La planta original o líneas originales son producidas en Holanda, desde donde son enviadas a Guatemala, en empaque especial (cajas herméticas con hielo) para luego ser revisadas a nivel de laboratorio en donde se verifica que sean de buena calidad y libres de plagas y enfermedades. Llenando todos los requisitos de calidad esta planta forma parte del bloque élite. El bloque élite proporciona esquejes de chinas a la finca para formar el Bloque Madre. Los esquejes son transportados en cestas plásticas y con material húmedo (papel periódico) para que no se deshidraten, la renovación del bloque élite y bloque madre se realiza solo por esquejes y no por semilla, plántulas y cultivo de tejidos.

5.2 Formación del Bloque Madre

Este bloque es un invernadero similar al bloque élite donde se multiplican las variedades o material genético del cultivo de chinas. Del bloque madre es de donde se originan los esquejes de las líneas maternas y paternas para producir semilla híbrida a un nivel comercial en invernaderos de producción. El bloque madre se renueva cada seis meses con planta que proviene del bloque elite. La cantidad de esquejes a sacar del bloque madre para los invernaderos de producción depende de las cuotas solicitadas por la casa matriz cada año. Tanto el bloque élite como el bloque madre deben mantener plantas en etapa de crecimiento vegetativo, sin llegar a la etapa de floración. La figura 1 muestra el invernadero donde se establece el bloque madre.

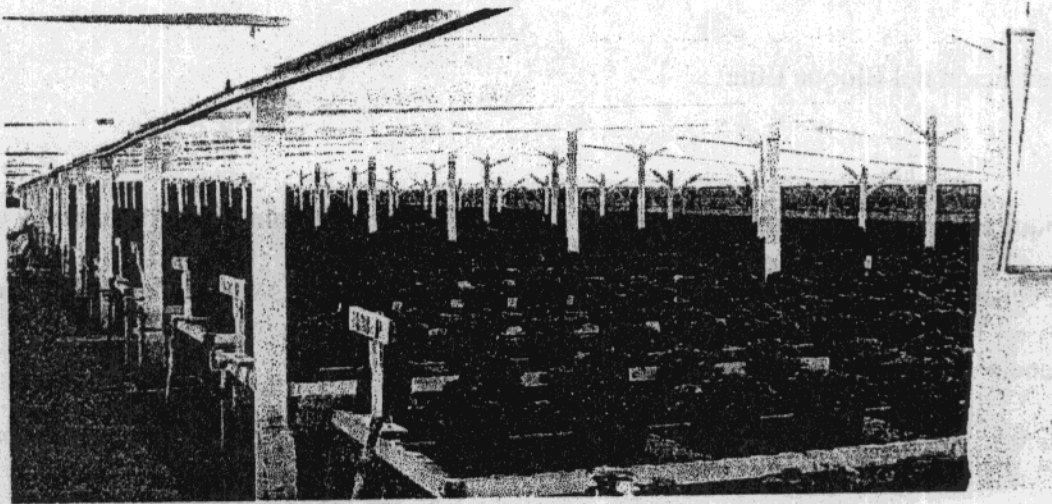


Figura 1. invernadero del bloque madre en donde las plantas se encuentran en un área estrictamente higiénica, libre de plagas y enfermedades.

5.3 Test o Prueba

Un test es un nuevo material genético que es enviado para ser evaluado a un nivel de producción durante seis meses, de donde se obtiene información necesaria para poder decidir si el nuevo test llena los requisitos y poderlo sacar al mercado como una nueva variedad comercial. La información más importante de un test es:

- a) Los gramos por planta que produce durante el período de producción.
- b) Calidad de la semilla.
- c) Porcentaje de germinación que llene los requisitos del mercado (mayor de 90%).
- d) Calidad de pureza (plantas no diferentes en cuanto a tamaño, y variedad).
- e) Color de la flor aceptable en el mercado.

5.4 Obtención de Esquejes

La mejor forma de propagar la china y obtener plantas necesarias para la producción es a través de esquejes. Los esquejes son obtenidos de plantas del bloque madre, previamente preparadas, podadas 15 a 20 días antes de sacar los esquejes (Figura 2) y obtener esquejes que llenen los requisitos de buena calidad. Los esquejes se cortan con bisturí y se colocan en un recipiente plástico (Figuras 3 y 4).

El tamaño del esqueje puede ser de 1.5 a 2.5 cm., el grosor del tallo varia dependiendo la calidad de la planta madre y puede ser de 0.75 a 1.00 cm. El Número de yemas necesarias es de 2 a 3 y lo mas importante es que esté limpio de plagas y enfermedades. Antes de sacar esquejes se poda la planta para que proporcione esquejes de mejor calidad (de 15 a 20 días), obteniéndose un promedio de 15 por planta



Figura 2. Preparación de la planta madre. Se poda de 15 a 20 días antes de sacar los esquejes y se fumiga con un producto especial para sellar las heridas y evitar enfermedades



Figura 3. En la obtención de esquejes, se cortan con un bisturí



Figura 4. Los esquejes son colocados en un recipiente plástico

5.5 Limpieza de Esquejes

Los esquejes cortados listos para ser limpiados son seleccionados (Figura 5), a los cuales se le quita partes no deseadas (Figura 6) dejando únicamente los aceptables de un tamaño promedio de 2.5 pulgadas (Figura 7). Durante esta actividad se mantiene una buena humedad ambiental para que no se deshidraten. Los esquejes seleccionados son enviados a otro invernadero llamado área de transplante o área de enraizado.

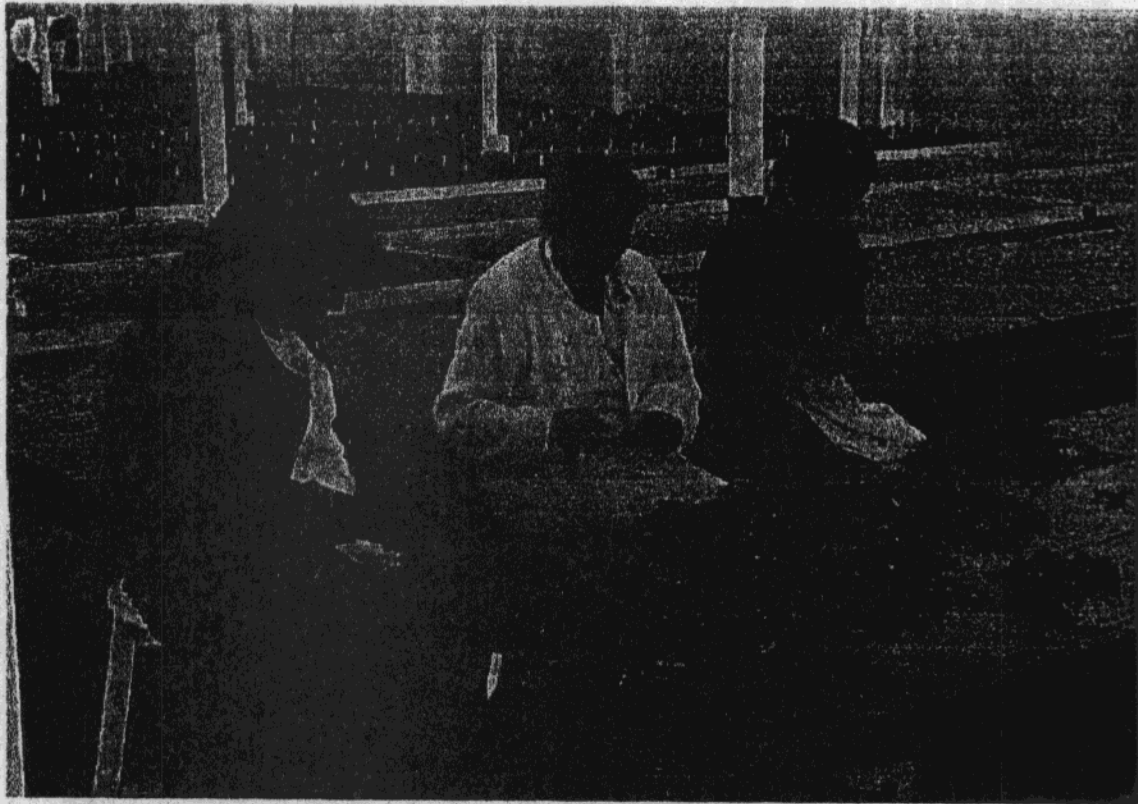


Figura 5. Se observa esquejes cortados y listos para ser limpiados



Figura 6. Persona limpiando un grupo de esquejes, con bisturí elimina partes no deseadas



Figura 7. Esquejes ya limpios, de un tamaño promedio de 2.5 pulgadas ya transplantados, y muy importante mantener una buena humedad

5.6 Transplante

En esta etapa de producción los esquejes provenientes del bloque madre son colocados, para el enraizado, en bandejas con suelo especial, con 75% de arena y 25 % de suelo previamente desinfectado (ver inciso B sustrato). Dependiendo las condiciones climáticas y las variedades a trasplantar, el período de enraizado es de 20 a 25 días, siendo de mucha importancia mantener el área con suficiente humedad. Los esquejes son asperjados constantemente con agua en forma de neblina para que no se deshidraten, hasta que formen un buen sistema radicular. Para obtener un buen enraizado al esqueje se le coloca una hormona especial preparada en el laboratorio de la empresa. El tamaño de cada pilón es de 2 x 3 pulgadas. Las bandejas son colocadas en camas en el área de transplante (Figura 8). Las bandejas para enraizar esquejes son etiquetadas con información necesaria (Figura 9), que servirá en las siguientes etapas del proceso de producción.

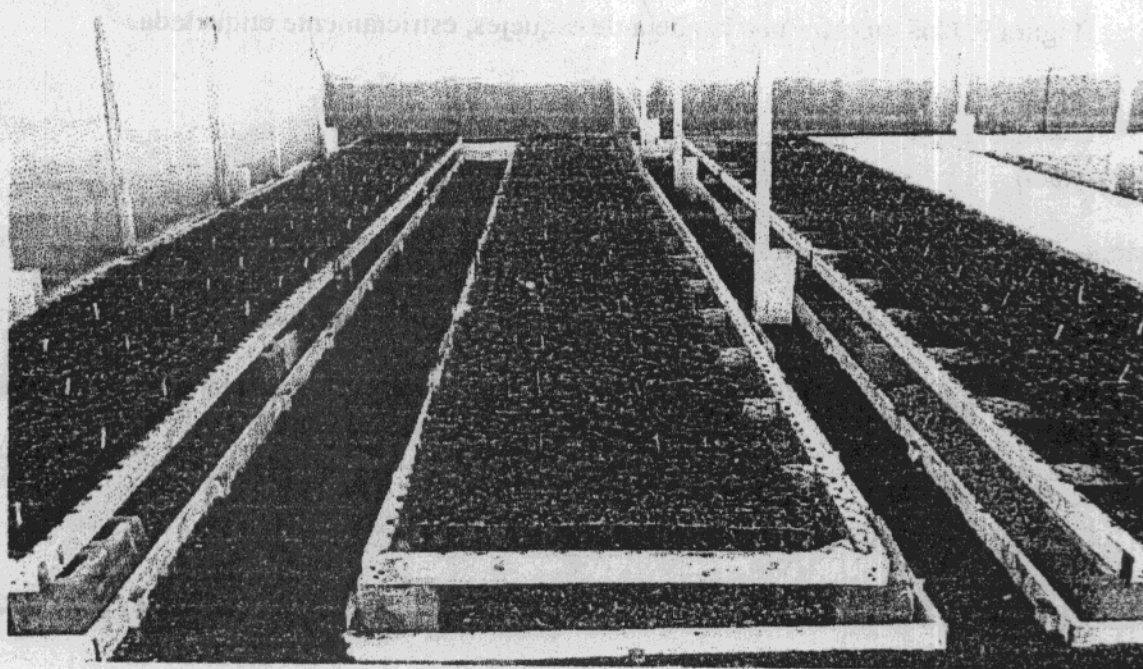


Figura 8. Camas de transplante , que es el lugar donde se colocan las bandejas

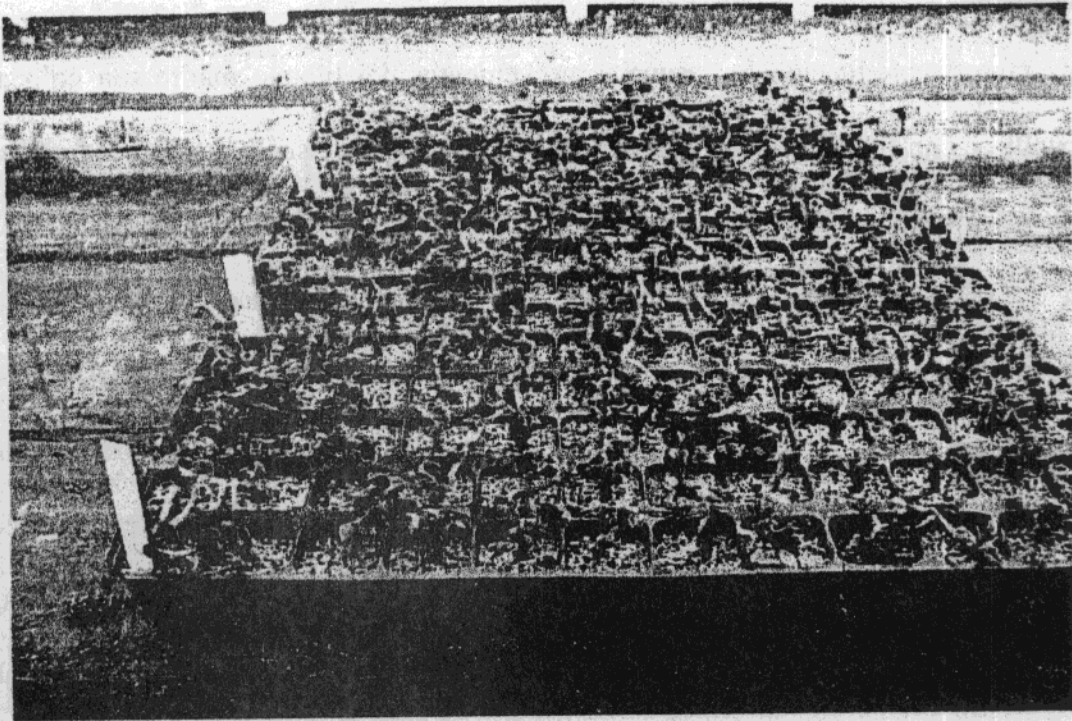


Figura 9. Nos muestra una bandeja de esquejes, estrictamente etiquetada

5.7 Plantado

Cuando el esqueje ha pasado a ser una planta de buena calidad (20 a 25 días), con suficiente cantidad de raíces, se traslada al invernadero de producción donde cada esqueje es plantado en una bolsa de polietileno de 10 x 10 pulgadas. Antes de plantar, en el invernadero de producción tiene que estar la bolsa necesaria ya lista, el área desinfectada y limpia para poder plantar los esquejes. El suelo utilizado tiene una proporción de 80 % de arena pómez de 1/4, y un 20 % de suelo.

Las bolsas se colocan en el invernadero en forma unida y ordenada (figura 10) en donde se plantan los pilones de china, para luego durante un tiempo de 20 a 25 días pasar a la etapa de división.

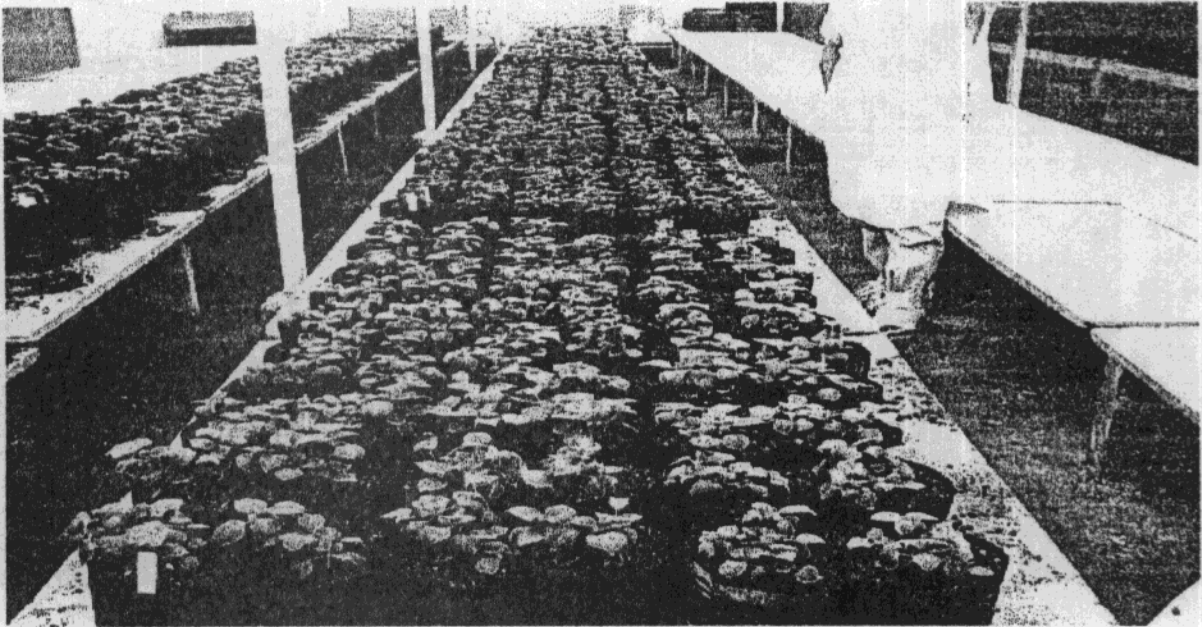


Figura 10. Plantas de china recién plantadas

5.8 División:

Es la etapa de producción en la cual la planta se ha adaptado a su nuevo ambiente y está lista para poder trabajarse. La división consiste en dejar las plantas en su lugar definitivo en este caso sobre bancas de malla (bancas de 3 x 20 pies), y a la densidad establecida que es de 80 a 100 plantas por banca (Figura 11). Las plantas madres se dividen por separado de las plantas padres, utilizando un cuarto de invernadero para cada variedad a trabajar dependiendo mucho de esto de las cuotas solicitadas previamente. Al finalizar la etapa de división se coloca el sistema de riego por goteo a cada sector ya que es de mucha importancia y nos permite darle todo lo necesario a la planta como agua y nutrimentos, realizar aplicaciones de diferentes químicos por algún problema que surja en su etapa de producción. Al transcurrir un mes después de plantado la planta ya está fisiológicamente lista para su etapa de inicio.

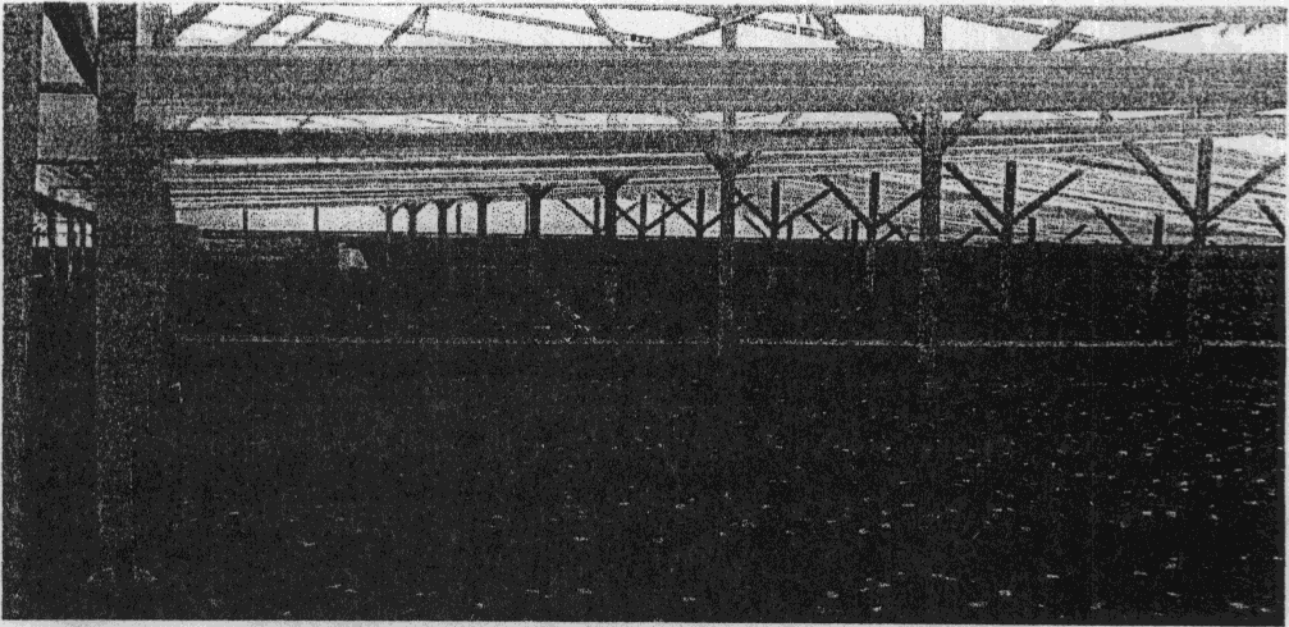


Figura 11. Muestra de las plantas de china totalmente divididas

5.9 Inicio

Es la etapa en el proceso de producción en la cual se inicia la polinización o hacer el cruzamiento para obtener semilla híbrida. Las actividades diarias que el personal de producción realiza son:

1. Lavado de manos con agua y jabón. Es necesario realizarlo después de cada actividad.
2. Revisión de flores con polen (en variedades fértiles). Actividad de eliminar manualmente en la planta madre las flores que tengan polen
3. Emasculado o preparado consiste esta actividad de eliminar manualmente la parte masculina en las variedades fértiles.
4. Corte de semilla se realiza a diario y se corta únicamente las cápsulas que están listas para cosecharse. (Figura 14).

5. **Succión de polen** consiste en obtener el polen de las planta con equipos especiales de succión (figura 12).
6. **Polinizado** es colocarle el polen correctamente a cada estigma de las flores (Figura 13).

El equipo necesario para llevar a cabo estas actividades está conformado por:

1. **Bolsa de manta para basura o pétalos.**
2. **Mangueras de succión.**
3. **Tubos de succión.**
4. **Filtros de papel.**
5. **Sobres de papel.**
6. **Silica.**
7. **Recipientes o botes plásticos.**
8. **Bolsas especiales para corte de semilla.**
9. **Brochas para polinizar.**

Cada equipo utilizado por el personal de producción debe de estar previamente rotulado con la variedad que se está trabajando y se revisa a diario por las encargadas de invernadero, encargada revisadora y supervisora. A cada lote de planta que se inicia en producción llevan hojas de control como: hoja de historial, hoja de control de fumigación y riego, y el ingreso de semilla semanal o record de producción por lote.

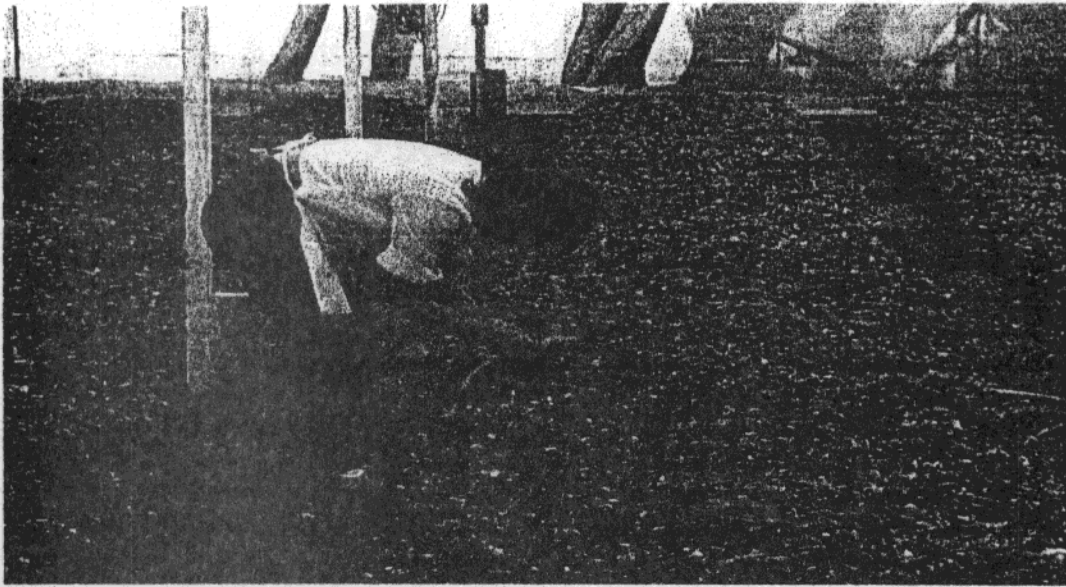


Figura 12. Succión de polen, con un equipo especial



Figura 13. Forma de como se poliniza

5.10 Corte De Semilla:

El corte de semilla se realiza a diario (Figura 14), y es una de las actividades en las cuales el punto de corte es de mucha importancia en la calidad de la semilla. Un punto de corte muy temprano producirá semilla de mala calidad en cuanto a su porcentaje de germinación, dará mala calidad de plantas. Después de polinizadas las flores se obtiene semilla a los 22 o 25 días dependiendo el medio ambiente. Un aspecto importante para determinar el momento adecuado de realizar la cosecha es seleccionar las cápsulas que muestran que el pedúnculo con cierta curvatura hacia abajo, cerca del punto de inserción con la cápsula (Figura 15) esta posición se adquiere aproximadamente a los 18 días después de la polinización. En las cápsulas que no están listas el pedúnculo es recto y dispuesto en el mismo plano longitudinal del fruto.

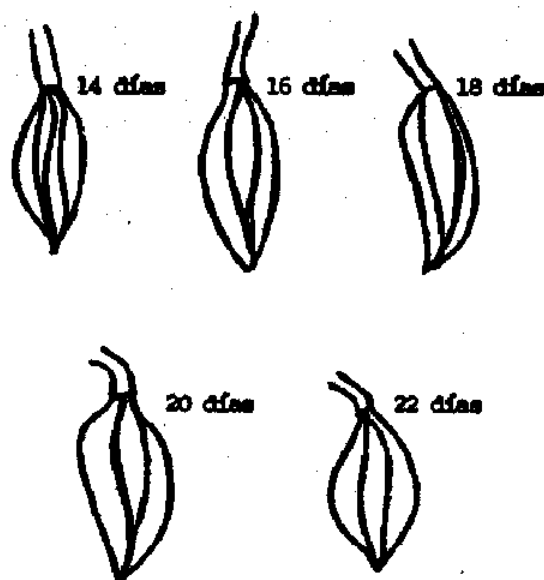


Figura 15. Cápsula mostrando la posición del pedúnculo, en distintas edades.



Figura 14. Corte de semilla, se realiza todos los días por la mañana y por la tarde

5.11 Bodega De Semillas:

La semilla después de haberse cortado y depositado en bolsas especiales en los invernaderos se envía a bodega de semillas (Figura 16) donde se le da ingreso para iniciar su proceso final y poder enviarla a la casa matriz . Las actividades desarrolladas en bodega a diario son:

1. Registro de ingreso de semilla de los invernaderos: se anota el total de bolsas cortadas durante el día por variedad.

2. Secado de cápsulas: se colocan las bolsas en un área especial para eliminar humedad de las mismas, dejándolas extendidas sobre el área de secado.
3. Realizado de grupos: se hacen grupos que correspondan a la misma variedad, lote de inicio e invernadero.
4. Separación de la semilla de las cápsulas por medio de zarandas.
5. Embolsado: se guarda la semilla en bolsas de manta, con capacidad de 500 grs.
6. Cuarto seco: área donde se guarda la semilla y se le proporcionan las condiciones necesarias de humedad y temperatura, para su almacenamiento (Figura 17).
7. Soplado de semilla: para eliminar impurezas.
8. Embarque.

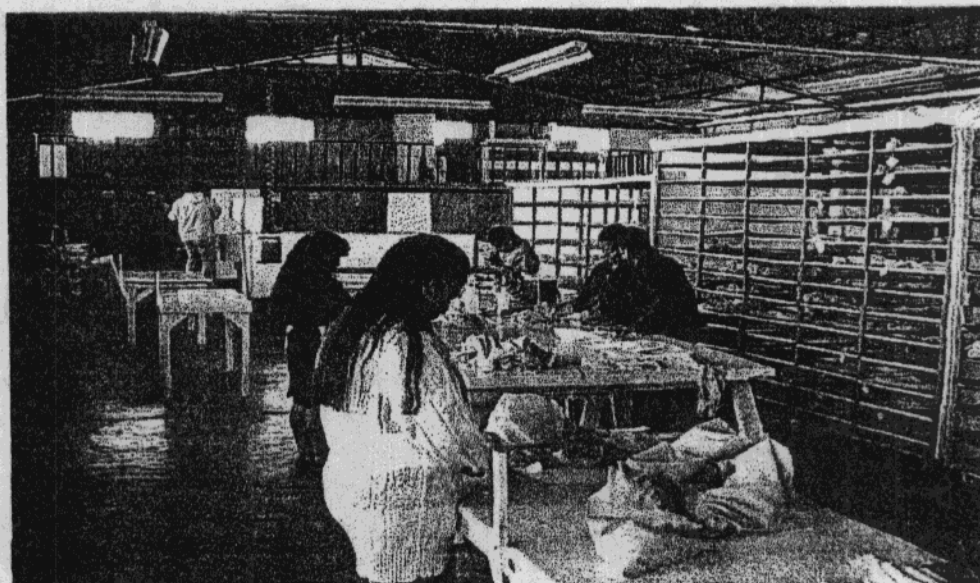


Figura 16. Bodega de semillas, es el área donde se llevan a cabo todos los procesos
Y se prepara la semilla para embarcarla

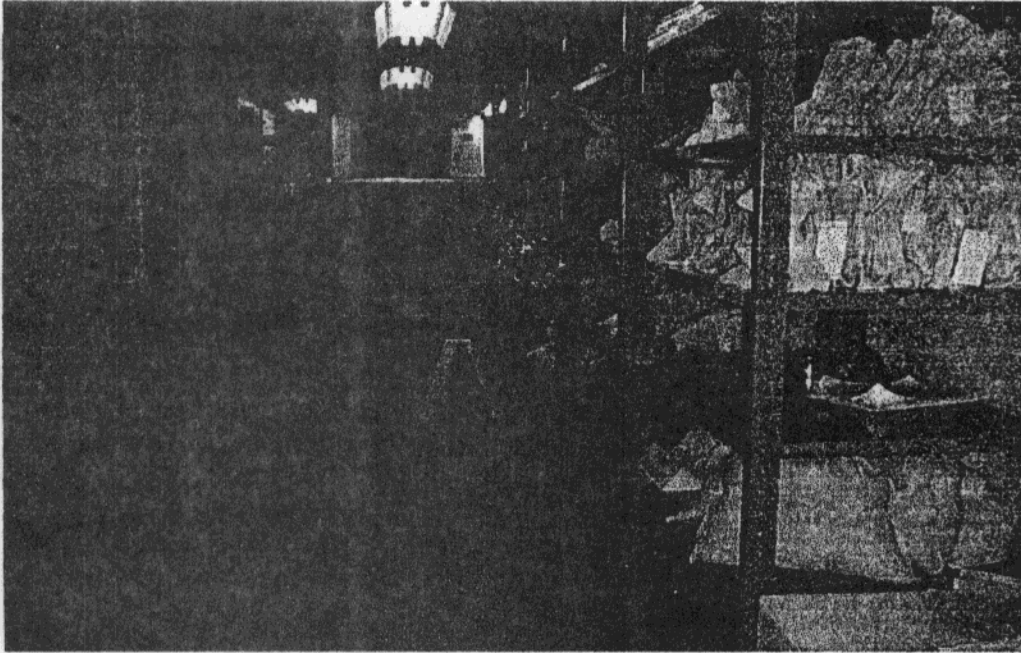


Figura 17. Cuarto seco, es un área donde permanece la semilla antes de ser embarcada y se le dan condiciones de temperatura y humedad relativa necesarias para su almacenamiento.

5.12 Análisis de germinación y pureza

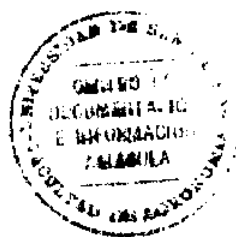
Para que una semilla pueda embarcarse tiene que tener una germinación mayor de 90 % y calidad de pureza requerida por los mercados internacionales. Eliminando lotes de semilla con impurezas como: plantas de otras variedades, de otros cultivos, tardías, y plantas altas.

6 CONCLUSIONES

1. La china es un cultivo que requiere climas frescos y húmedos con temperaturas que oscilan de 21-24 °C durante el día y 16-19 °C durante la noche. La mejor época para producir semilla híbrida de china es en invierno, existiendo algunas variedades que se pueden producir en verano.
2. Para la producción de semilla híbrida a un nivel comercial es necesario la formación de un bloque madre. El cual debe de estar aislado, para evitar contaminación de agentes patógenos.
3. Por el tipo de fruto, en el cultivo de china se necesita realizar los cortes de semilla a diario.
4. La china es un cultivo que tiene un periodo de vida de aproximadamente 8 meses en los cuales 2 meses son de etapa vegetativa y 6 de etapa productiva. Para la producción comercial de semilla híbrida de chinas, se necesitan instalaciones especiales o invernaderos donde se les pueda proporcionar las condiciones necesarias al cultivo. En la fase productiva es donde el cultivo de chinas utiliza mayor mano de obra.
5. El cultivo de chinas necesita de suelos bien drenados con alto contenido de arena.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida; basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. GARCIA Y HERRERA, J. 1992. Efectos de la madurez de la semilla sobre la germinación y el vigor en semilla de china (*Impatiens balsamina* L.). San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones en Granos y Semillas. P. 80-84.
3. GOLDSMITH SEEDS INC. 1995. Color your garden with impatiens. U.S.A. s.p.
4. SIMMONS, C.; TARANO, J.; PINTO, J. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.



No. Bo. Rolando Parrios



Productores de Semillas de Calidad

LAS VERTIENTES, S.A.
SAN JOSE PINULA, GUATEMALA
Apartado Postal 14 TEL.: 633-2072
AMATITLAN FAX: 633-0205

Guatemala, 18 de octubre del 2000

Dr. Ariel Ortiz
Director del Instituto de Investigaciones
Presente.

Respetable Doctor

De manera atenta y de acuerdo con las normas del programa Extraordinario de Realización de Tesis de Grado, he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis del estudiante Carlos Walter Castañeda Madrid, carnet 78-00640, titulado "PRODUCCION DE SEMILLA HIBRIDA DE CHINAS (*Impatiens balsamina* L.) EN FINCA LAS VERTIENTES S.A. EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA, GUATEMALA".

Dicho trabajo llena los requisitos exigidos para ser aprobado como tesis de grado

Atentamente

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Agr. FREDY ROMERO ORELLANA
ASESOR

Fredy Rolando Romero Orellana
INGENIERO AGRÓNOMO
Colegiado No. 2071

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12
GUATEMALA, CENTROAMÉRICA

Guatemala, 18 de octubre del 2000

Dr. Ariel Ortiz
Director del Instituto de Investigaciones
Presente.

Respetable Doctor

De manera atenta y de acuerdo con las normas del programa Extraordinario de Realización de Tesis de Grado, he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis del estudiante Carlos Walter Castañeda Madrid, carnet 78-00640, titulado "PRODUCCION DESEMILLA HIBRIDA DE CHINAS (*Impatiens balsamina* L.) EN FINCA LAS VERTIENTES S.A. EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE PINULA, GUATEMALA".

Dicho trabajo llena los requisitos exigidos para ser aprobado como tesis de grado

Atentamente

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Agr. ESTUARDO ROCA
ASESOR

AÑO DEL CINCUENTENARIO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
1950 - 2,000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

DOCUMENTO DE GRADUACION: "PRODUCCION DE SEMILLA HIBRIDA DE PLANTA DE CHINA
(Impatiens balsamica)"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: CARLOS WALTER CASTAÑEDA MADRID.

CARNE No.: 78-00640.

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Agr. Fredy Rolando Romero Orellana e Ing. Agr. Carlos Estuardo Roca Canet.

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcados en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACION DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO"; Aprobado Por Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de Sesión celebrada el 17 de septiembre de 1998.

Ing. Agr. Fredy Rolando Romero Orellana
ASESOR

Ing. Agr. Carlos Estuardo Roca Canet
ASESOR

Dr. Ariel Guerrero Méndez López



IMPRIMASE

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Osvaldo Franco Rivera
DECANO



AAOL/Oscar E.
cc. Archivo
Control Académico.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9794
e-mail: ilusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>