

01  
T(122)  
C. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

**PUDRICION APICAL EN FRUTOS DE SANDIA  
ESTUDIO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO**



**INGENIERO AGRONOMO**

Guatemala, Enero de 1975

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA

**Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Dr. Roberto Valdeavellano**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| Decano     | Ing. Agr. Edgar Lionel Ibarra. A. |
| Vocal 1o.  | Ing. Agr. Salvador Castillo O.    |
| Vocal 2o.  | Ing. Agr. Ronaldo Prado           |
| Vocal 3o.  | Ing. Agr. Carlos Aldana           |
| Vocal 4o.  | P. Agr. Napoleon Medina           |
| Vocal 5o.  | P. Agr. Miguel Carballo           |
| Secretario | Ing. Agr. Oswaldo Porres G.       |

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO**

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| Decano     | Ing. Agr. Edgar Lionel Ibarra A. |
| Secretario | Ing. Agr. Oswaldo Porres G.      |
| Examinador | Ing. Agr. Carlos Aldana          |
| Examinador | Ing. Agr. Carlos Aguirre         |
| Examinador | Ing. Agr. David Monterroso.      |



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1548

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia 139/11/74.

Recibido.....

Guatemala, 18 de noviembre de 1974.

Señor Decano de la  
Facultad de Agronomía  
Ing. Agr. Edgar L. Ibarra  
Presente.

Señor Decano:

Por este medio informo a usted que he asesorado al Br. Rolando Lara Alecio en su trabajo de Tesis Titulada "Putrición Apical en Frutas de Sandía (*Citrus Vulgaris L.*) Bajo condiciones de Invernadero". Lo he revisado y creo que si llena los requisitos para su aprobación; por lo que solicito a usted, si no hubiera inconveniente, dar su visto bueno para que el Br. Lara Alecio pueda someterse a su examen general público.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAN A TODOS"

  
Ing. Agr. Carlos R. Aguirre C.  
Director Depto. de Horticultura  
ASESOR.

CHAC/rodem.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA  
Ciudad Universitaria, Zona 12.  
Apartado Postal No. 1945  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....

Asunto .....

IMPRIMASE:



Edgar Lionel Ibarra A.  
DECANO



HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADRO

Por las normas que rigen los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, expongo a consideración el trabajo de tesis titulado: "PUDRICION APICAL EN FRUTOS DE SANDIA, ESTUDIO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO", como requisito previo para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente

(f) José Rolando Lara Alecio.

## RECONOCIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento al Ing. Agr. Carlos H. Aguirre, por su asesoramiento durante el estudio y elaboración del presente trabajo.

**TESIS QUE DEDICO**

**A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**A LA ASOCIACION DE ESTUDIANTES DE AGRONOMIA  
(A.E.A.)**

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES

Víctor Manuel Lara

Natividad Alecio de Lara

A MIS HERMANOS.



## CONTENIDO

1. **Introducción**
2. **Revisión de Literatura**
  - 2.1. Pudrición negra del extremo pistilar
  - 2.2. Fisiología del Marchitamiento
3. **Materiales y Métodos.**
  - 3.1. Estudio Preliminar
  - 3.2. Segundo estudio
  - 3.3. Diseño Experimental
  - 3.4. Tratamientos
  - 3.5. Fertilización
  - 3.6. Temperatura ambiental y Humedad relativa
  - 3.7. Control de Plagas y Malezas
  - 3.8. Polinización y Cosecha.
4. **Presentación de Resultados**
  - 4.1. Estudio Preliminar
  - 4.2. Segundo Estudio
5. **Discusión de Resultados**
6. **Conclusiones**
7. **Bibliografía**
8. **Apéndice.**

## 1. INTRODUCCION

Guatemala, dado a su variedad de climas y suelos, favorece el desarrollo de una agricultura diversificada. En sus regiones cálidas, ultimamente se ha venido incrementando el cultivo de algunas cucurbitáceas pues la demanda del producto en el mercado interno y sus perspectivas amplias en el comercio internacional lo permiten.

La Sandía (*Citrus vulgaris* L.), se ha venido cultivando desde hace algún tiempo en algunas zonas, especialmente del Oriente de la República. Extensiones tanto bajo riego como en seco, permiten durante los primeros y últimos meses del año que un gran número de agricultores dediquen sus esfuerzos a obtener del preciado fruto, sus bondades económicas.

Dentro de la diversidad de factores que afectan al cultivo de la sandía, merecen especial atención aquellos que en una u otra forma evitan que el trabajador rural obtenga los máximos beneficios.

Invita a la investigación, la incidencia en los campos sandilleros, de frutos anormales caracterizados por una afección apical necrótica y rugosa que ha mermado considerablemente los ingresos económicos del productor. Hasta donde ha sido posible obtener información, dicha anomalía se ha detectado en las variedades tipo largo; tal el caso de la denominada Charleston Gray, la cual es ampliamente cultivada pues su calidad y grado de resistencia a los daños del transporte ha favorecido su demanda.

El fruto que manifiesta la pudrición apical, presenta externamente un tejido apical blando, seguido de una depresión la que posteriormente se torna necrótica. (figura 1)



Figura 1

**Pudrición apical en sandía de la variedad Charleston Gray.**

El fruto atacado, generalmente no sigue la forma típica de la variedad (alargada) y no alcanza el desarrollo y peso del fruto normal. Internamente y antes de algún ataque secundario, la zona afectada da la impresión de haber perdido su turgidez, la pulpa es esponjosa y la semilla no desarrolla, siendo blanda, pequeña y blanquecina; es decir atrofiada pues algo evita el desarrollo de la zona apical. (figura 2)





**Figura 2**

**Corte transversal de un fruto con pudrición apical mostrando la pulpa esponjosa y el desarrollo anormal de la semilla.**

El problema se agrava, pues dicha región se ve atacada por organismos saprófitos quienes contribuyen a aumentar el área afectada y disminuir la comercialización del producto.

En nuestro medio, la investigación al respecto ha sido iniciada por Martínez (5) de tal manera que el presente trabajo ha sido enfocado a manera de continuidad hacia otros tópicos, en especial al objetivo de determinar la relación que tiene la deficiencia de agua en el suelo y su secuencia en el marchitamiento temporal de la planta con respecto a la incidencia de frutos con pudrición apical.



## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Pudrición negra del extremo pistilar

Ramsey y Smith, citados por Martinez (5) califican la pudrición apical en frutos de sandía, como una enfermedad fisiológica debido a la interacción entre los factores deficiencia nutricional, provisión irregular de humedad y temperatura elevada.

Para Martinez (5) la pudrición apical es causada por deficiencia nutricional en la planta así como un efecto secundario por la falta de humedad adecuada en el suelo y el efecto de la temperatura sobre el fruto; pues cuando esta recalienta la parte superficial del suelo, provoca debilitamiento en la planta y posiblemente quemaduras suaves en el tejido tierno del ápice.

En frutos de tomate con pudrición del extremo pistilar, la causa es un desequilibrio fisiológico que ocurre cuando el agua no ha estado disponible en forma regular para la planta, y la sequía, después de períodos favorables de crecimiento, favorece este mal (2)

Evans y Troxler, citados por Casseres (2), sugieren que existe una relación muy estrecha entre la ocurrencia de la pudrición negra y una escasez de calcio en el suelo.

### 2.2 Fisiología del marchitamiento.

Según Wilson y Loomis (11), cuando el suelo se encuentra provisto de agua abundante, un índice alto de transpiración no ocasiona grandes daños a la planta, por lo menos durante corto tiempo. Pero si la pérdida de agua sigue excediendo a la absorción, los efectos nocivos de la transpiración no tardan en manifestarse en la marchitez de las hojas, provocando la falta de turgencia.

El suministro de humedad resulta muy interesante (11) pues el desarrollo de muchas plantas en el terreno es proporcional a la cantidad de agua presente, puesto que el crecimiento está restringido entre un nivel muy bajo y un nivel muy alto de humedad del suelo.

El agua es requerida por la planta para la producción de los hidratos de carbono, para mantener la hidratación del protoplasma y como vehículo para el traslado de alimentos y elementos minerales. La tensión de la humedad interna causa reducción en la división y en la extensión de las células y de aquí en el desarrollo.

Una deficiencia de humedad (11) puede causar dos tipos de marchitamiento: temporal y permanente. La marchitez temporal ocurre cuando todavía queda agua disponible en el suelo y es debida a un exceso temporal de la transpiración sobre la absorción. Las plantas se recuperan generalmente de la marchitez temporal en cuanto disminuye la intensidad de la transpiración, pero su repetición produce un efecto adverso sobre el metabolismo de la planta y puede provocar la falta de desarrollo o achaparramiento. Una de las causas importantes de este fenómeno es que la escasez de agua reduce el crecimiento de los tejidos jóvenes, afectando especialmente los procesos de división y crecimiento celular.

Este retraso en el desarrollo de la planta es seguido por una disminución en la cantidad de alimentos utilizados por los tejidos en vías de crecimiento, en tal grado que una acumulación de hidratos de carbono acompaña casi invariablemente a la sequía.

Los efectos de la falta de humedad en el suelo (4) tendrán que ir relacionados a las condiciones de temperatura ambiental. A medida que se eleva la temperatura, tendrá que aumentar la transpiración, suscitándose como consecuencia, un agotamiento del agua disponible para la planta que de no suministrársele inducirá un marchitamiento.

Edmond et al (3), mencionan que las plantas no siempre disponen de cantidades favorables de agua presentandose deficiencia de agua dentro de las plantas. El efecto inmediato consiste en la reducción en el tamaño de las células en la región de elongación celular produciéndose como consecuencia, tallos con entrenudos cortos, hojas, flores y frutos pequeños.

El efecto subsecuente es una reducción en la intensidad de la fotosíntesis. La intensidad de absorción es mucho menor que la transpiración, las células guardas pierden turgencia y se vuelven flácidas y los estomas se cierran parcial o totalmente. En consecuencia, el grado de difusión del dióxido de carbono es bajo y la elaboración de alimentos es, por consiguiente, baja. Se elaboran muy pocos carbohidratos, pigmentos, grasas, proteínas y otras sustancias; el crecimiento es lento y los rendimientos comerciales bajos.

El efecto final ocasiona marchitamiento en las plantas. Las células oclusivas están completamente flácidas y los estomas cerrados; como resultado, la fotosíntesis cesa prácticamente.

Puesto que la respiración continúa, el peso de la materia seca de las plantas comienza a disminuir. Con la marchitez continuada, las plantas siguen secándose y finalmente mueren.

Marchitez

Disminución de la provisión de agua.

X ←

→ A

No se elabora alimento, las plantas viven solo de las sustancias de reserva.

Disminuye la turgencia de las células oclusivas.

Disminuye el tamaño de los estomas

Disminuye la elaboración de alimento.

disminuye el crecimiento y rendimiento.



En general, el primer síntoma de deficiencia de agua en las plantas, es una reducción en el crecimiento de tallos y brotes acompañada del desarrollo de hojas relativamente pequeños, sanas y de color verde oscuro. Esto es seguido por el desarrollo de tallos o brotes delgados, flores pequeñas y frutos pequeños y descoloridos. En limoneros, durazneros y tomate, las hojas, bajo condiciones de escasa absorción y elevada transpiración toman agua del fruto. Esto produce una notable disminución en el volumen de los frutos del limonero y una condición patológica en los tomates, conocida como pudrición terminal del fruto.



### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Estudio preliminar

A principios de Marzo de 1973, se inició un primer estudio de la pudrición apical en frutos de sandía de la variedad Charleston Gray, en el invernadero (figura 3) de la Facultad de Agronomía, Ciudad Universitaria zona 12 Guatemala, con el objeto de tener para futuras investigaciones más elementos de juicio al respecto.

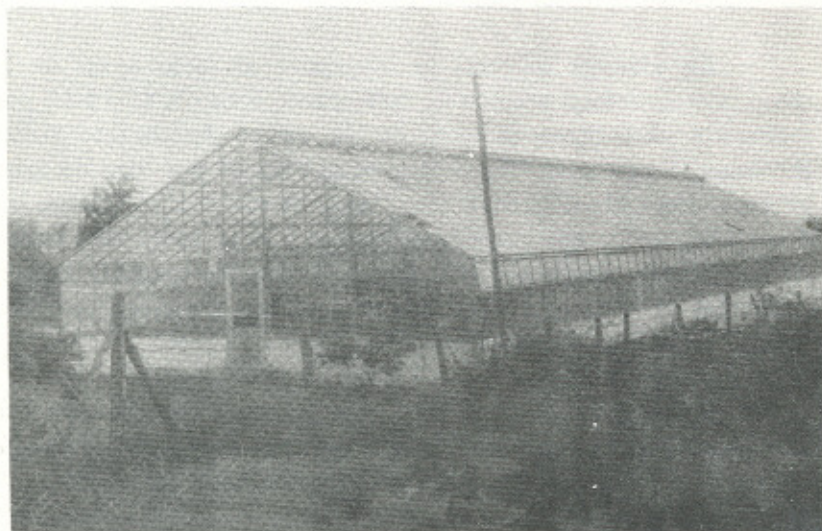


Figura 3

#### Invernadero de la Facultad de Agronomía

En este estudio no se utilizó ningún diseño experimental, no obstante, se involucraron varios factores que se consideraron importantes tales como el empleo de semilla de la variedad Charleston Gray proveniente de frutos normales y de frutos anormales; es decir con pudrición apical. De ambas fuentes una parte fué tratada durante cinco minutos con una solución de Dicloruro de Mercurio de concentración 1:1000, habiendo quedado la parte restante sin ningún tratamiento fitosanitario.

Asimismo, se utilizaron cincuenta macetas de barro con volumen individual de cinco milésimos de metro cúbico, de las cuales la mitad fueron llenadas con un suelo perteneciente a la serie Mita (9) proveniente de Asunción Mita, Jutiapa en donde se tiene el problema de incidencia de frutos de sandía con pudrición apical. Para el resto de macetas, se utilizó un suelo de la serie Guatemala (9) proveniente de los campos de cultivo de la Facultad de Agronomía en donde no se ha cultivado sandía.

En cada maceta se sembraron cinco semillas, efectuándose una entresaca quince días mas tarde con el objeto de seleccionar la mejor planta.

En algunas macetas se incorporó al suelo antes de la siembra, veinticinco gramos de fertilizante formula 15-15-15 por recipiente. En otras únicamente se aplicó fertilizante foliar Bayfolan, a razón de tres centímetros cúbicos por litro de agua en aspersión cada diez días. Otro tanto de macetas recibieron los dos tratamientos anteriormente citados y el resto de recipientes se trabajó sin ninguna fertilización. Todas las macetas fueron colocadas al completo azar sobre mesas de concreto de doce metros de largo por uno de ancho.

Por otro lado, dentro del mismo invernadero, se cultivaron dos tablonces con iguales dimensiones a las mesas de concreto, repitiéndose los mismos tratamientos de las macetas.

El control de plagas se hizo con Malathión al 57o/o de concentración aplicado al follaje. Enfermedades no se presentaron y, el riego fué constante efectuándose esta operacion diariamente.

La polinización se efectuó artificialmente (a mano) por carecerse de insectos polinizadores dentro del invernadero.

### 3 2 Segundo estudio.

En base a las observaciones y a los resultados del estudio preliminar, se planeó otro experimento bajo condiciones del mismo invernadero, orientado a determinar los factores relacionados con el problema de la pudrición apical en frutos de sandía. Para el desarrollo del trabajo, el 14 de Agosto de 1973, se sembraron semillas de las variedades Charleston Gray y Sugar Baby en macetas de barro de cinco milésimos de metro cúbico, llenadas con una mezcla de suelo en proporción 1:1:1: de arena, compost y tierra negra. A la mezcla de suelo así preparada, se le incorporó aldrin al 2.5o/o y se le regó una solución de agallol al 1o/o.

El análisis textural de la mezcla de suelo reportado por el Departamento de suelos de la Facultad de Agronomía fué como sigue:

| ARCILLA  | LIMO    | ARENA    | CLASE TEXTURAL |
|----------|---------|----------|----------------|
| 19.23o/o | 31.5o/o | 49.62o/o | Franco         |

Asimismo se consideró oportuno conocer el contenido de nutrientes del suelo. Antes de la siembra fué suficiente el análisis químico de una muestra pues el suelo utilizado fué homogeneizado.

El resultado del análisis químico reportado por el laboratorio de suelos del Ministerio de Agricultura fué el siguiente:

| pH | Partes por millón |     |     | Meq. / 100 gr. |      |
|----|-------------------|-----|-----|----------------|------|
|    | N                 | P   | K   | ca.            | Mg.  |
| 7  | 16                | 100 | 260 | 9.10           | 4.10 |

Al final de la cosecha se muestrearon veinte macetas en quince de las cuales se había cultivado la variedad Charleston



Gray y en las restantes cinco la variedad Sugar Baby. El resultado de los análisis pertinentes se muestran en el apéndice del presente trabajo.

### 3.3 Diseño Experimental:

El diseño empleado fué el de bloques al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones. En cada repetición, se distribuyeron veinte macetas. Diez sembradas con la variedad Charleston Gray y diez con la variedad Sugar Baby. Cada dos macetas con la misma variedad constituyeron una parcela experimental y en cada maceta se sembraron cinco semillas de la misma variedad, haciéndose un entresaque posterior para dejar establecerse la planta mas vigorosa.

Las macetas se colocaron en mesas de concreto de doce metros de largo por uno de ancho sobre las cuales se extendió zacate seco de Napier (a manera de mulch) para preservar las guías y fundamentalmente los frutos del recalentamiento de las mesas (figura 4)

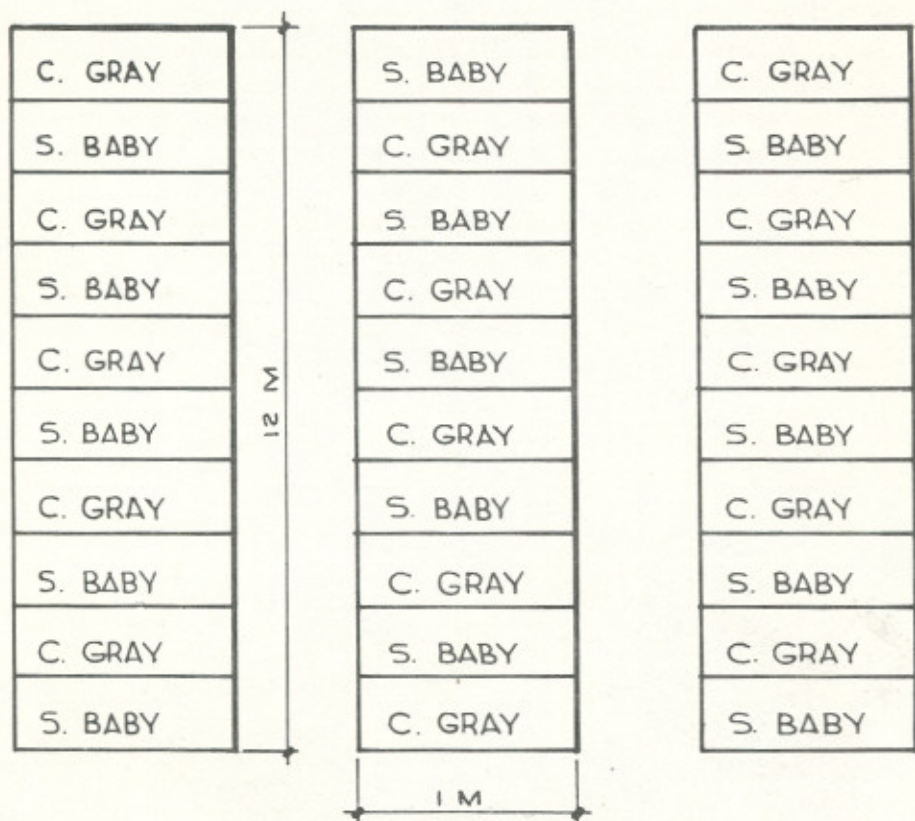


Figura 4

Vista parcial de la disposición de las macetas en el invernadero de la Facultad de Agronomía.



## ESQUEMA DEL DISEÑO



### 3.4 Tratamientos

Se ensayaron cinco tratamientos, los cuales se describen a continuación:

#### Tratamiento "A":

Inducción del marchitamiento temporal por una vez mediante la deficiencia de agua en el suelo durante el período vegetativo (antes de la floración), del 10 al 12 de Septiembre.

#### Tratamiento "B":

Inducción del marchitamiento temporal en las plantas mediante la deficiencia de agua en el suelo durante la época de floración del 26 al 28 de Septiembre para la floración masculina en ambas variedades; del 8 al 10 de Octubre para la floración femenina en la variedad Sugar Baby y del 15 al 17 de Octubre para la floración femenina en la variedad Charleston Gray.

#### Tratamiento "C":

Inducción del marchitamiento temporal en las plantas en los siguientes períodos:

1. Diez días después de la polinización de la primera flor femenina; del 20 al 22 de Octubre para la variedad Sugar Baby y del 27 al 29 de Octubre para la variedad Charleston Gray.
2. Quince días después de la polinización de la primera flor femenina; del 25 al 27 de Octubre para la variedad Sugar Baby y del 2 al 5 de Noviembre para la Charleston Gray.
3. Veinte días después de la polinización de la primera flor femenina: del 30 de Octubre al 1o. de Noviembre para la variedad Sugar Baby y del 7 al 9 de Noviembre para la variedad Charleston Gray.

**Tratamiento "D":**

Este tratamiento involucró los tratamientos "A", "B" y "C"; es decir que un grupo de plantas recibieron los tres tratamientos anteriores.

**Tratamiento "E":**

Consistió en mantener el suelo en condiciones de humedad adecuada, de tal manera que las plantas no experimentaran efectos por deficiencia de agua en el suelo.

**Inducción del marchitamiento:**

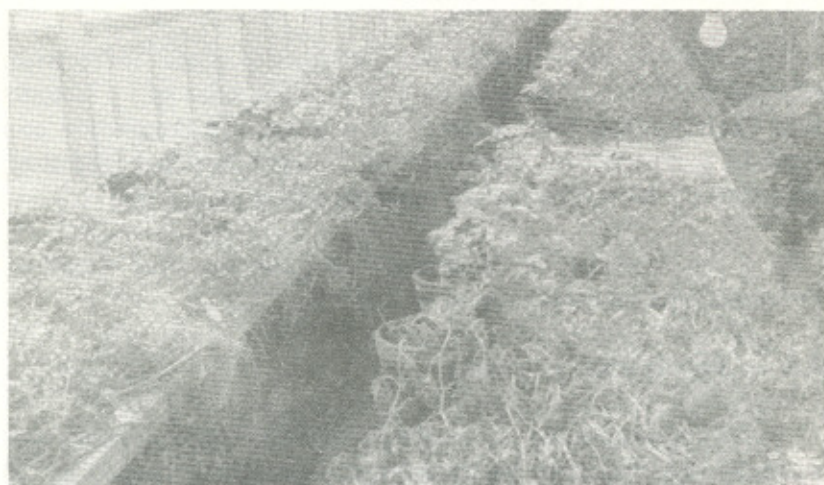
Las plantas eran regadas diariamente dos veces: por la mañana y por la tarde. Para inducir el marchitamiento se suspendía el riego dos días consecutivos a las plantas tratadas (figura 5 y 6).



Figura 5

Estado de marchitez temporal.





**Figura 6**

**Vista general del efecto de los tratamientos al inducir el marchitamiento temporal en las variedades Charleston Gray y Sugar Bábby.**

### **3.5 Fertilización:**

Antes de la siembra se incorporaron por maceta, veinticinco gramos de fertilizante formula 15-15-15; y durante todo el cultivo, hasta quince días antes de la cosecha, se efectuaron aplicaciones al suelo cada quince días de bayfolan diluido a razón de 3cc. por litro de agua y por maceta. Además, a intervalos de diez días entre aplicaciones, se asperjó al follaje bayfolan diluido con la dosificación anterior. Estas aplicaciones se suspendieron diez días antes de la cosecha.

### **3.6 Temperatura ambiental y humedad relativa:**

Diariamente y en tres períodos determinados (8:00, 12:00 y 17:00) se llevó un record de temperatura ambiental y humedad relativa del invernadero; utilizándose para el efecto, un termómetro en grados centígrados y un psicrómetro. Los datos aparecen en el apéndice.

### 3.7 Control de plagas y malezas

Durante el desarrollo del cultivo, dos plagas merecieron especial atención: el minador de la hoja (*Liryomisa* sp.) y la araña roja (*Tetranychus bimaculata*). La primera fué combatida con azodrín y metasistox, mientras que la segunda con Fenkapton, metasistox y Morestan, siendo bastante difícil su control.

En cuanto a malezas, su control fué manual. Enfermedades no incidieron en el cultivo.

### 3.8 Polinización y cosecha

La polinización se realizó artificialmente (a mano) por ausencia de agentes polinizadores (insectos afines) en el invernadero; iniciándose el 11 de Octubre para la variedad Sugar Baby y el 18 del mismo mes para la variedad Charleston Gray (figuras 7 y 8)



Figura 7

Cultivo en Floración: a la izquierda nótese la flor masculina y a la derecho la femenina.



**Figura 8**

### **Polinización artificial**

La cosecha se efectuó cuando los frutos alcanzaron su óptima madurez, habiéndose realizado para la variedad Sugar Baby del 23 al 25 de Noviembre y para la variedad Charleston Gray del 28 al 30 de Noviembre (figura 9 y 10)

Finalmente, los datos de invernadero se tabularon estadísticamente para su posterior análisis.



**Figura 9**

**Frutos cosechados de la variedad Sugar Baby**



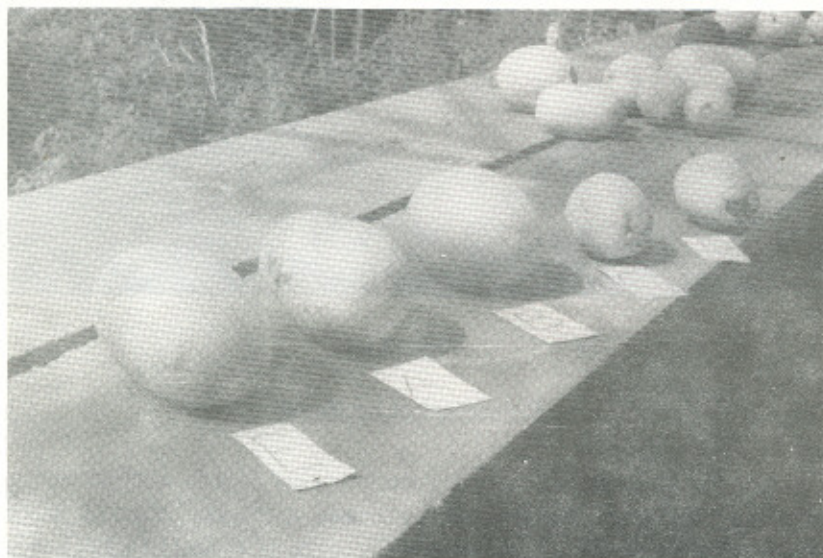


Figura 10

Frutos cosechados pertenecientes a la variedad Charleston Gray.  
Las letras indican el tratamiento recibido.

## 4 . PRESENTACION DE RESULTADOS

### 4.1 Estudio inicial

— En las plantas que se desarrollaron en macetas, hubo una fuerte incidencia de frutos con pudrición apical indistintamente del tratamiento.

— En las plantas que se desarrollaron en tablones, no se detectó ningún fruto con pudrición apical.

— Los frutos cosechados provenientes de macetas promediaron un peso unitario de 1 Kg. y su forma no fué normal a la variedad (la variedad Charleston Gray presenta sus frutos normales en forma alargada) sino un tanto redondos, mientras que los frutos provenientes de tablones alcanzaron un promedio de 8 Kg.; presentando la forma normal de la variedad.

### 4.2 Segundo estudio

El análisis de varianza incluido en el cuadro numero 1, muestra que no hubo diferencias significativas al nivel del 50/o de probabilidad entre frutos de sandía con pudrición apical y sin pudrición apical para la variedad Charleston Gray; indicándonos con esto que todos los tratamientos se comportaron similarmente al testigo.

Cuadro 1

Análisis de varianza de los resultados del efecto de los tratamientos ensayados en cuanto a la incidencia de frutos con pudrición apical en la variedad Charleston Gray.

| F. de Variación | G.L. | S.C.  | C.M.    | F.Colc. | F. TAB     |
|-----------------|------|-------|---------|---------|------------|
| Bloques         | 2    | 1890  | 945     | 0.42    | 19.37 N.S. |
| Tratamientos    | 4    | 8640  | 2160    | 0.96    | 6.04 N.S.  |
| Error Ex P.     | 8    | 18090 | 2261.25 |         |            |
| Total           | 14   | 7560  | 540     |         |            |

El cuadro 2, resume los resultados de la cosecha de frutos de la variedad Charleston Gray en cuanto a la presencia o ausencia de pudrición apical, notándose que las plantas que recibieron mayor número de marchitamientos temporales produjeron mayor número de frutos con pudrición apical, pues mientras que el 33.33o/o de incidencia de frutos afectados aparecieron en los tratamientos A, B y E, en el tratamiento C lo fué del 83.33o/o y un 100o/o de incidencia apareció en el tratamiento D. Tal tendencia se manifiesta también en la gráfica 1, corroborando así lo anteriormente citado.

### Cuadro 2.

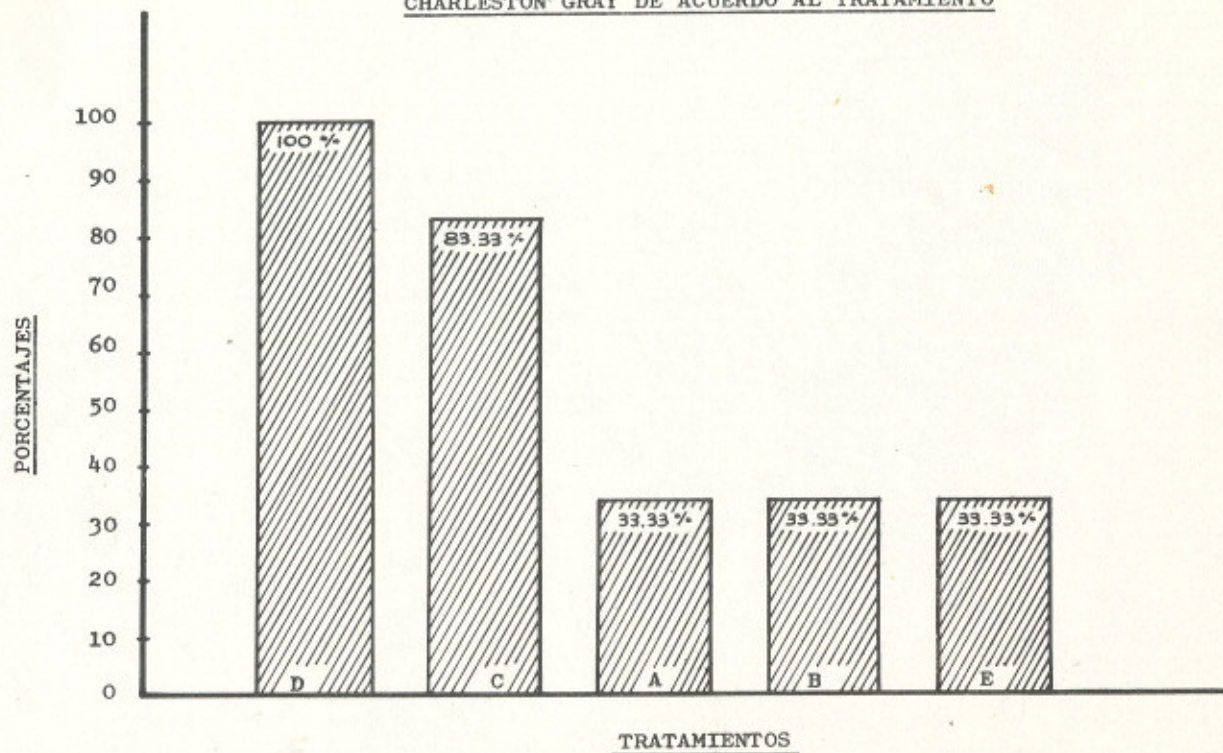
**Producción total de frutos con incidencia de pudrición apical (I.P.A.) y sin pudrición apical (S.P.A.), considerando tratamientos y repeticiones. Variedad Charleston Gray.**

| Tratamiento | Repeticiones |        |        |        |        |        |        |        | Totales           |   | Incidencia de pudrición apical expresado en porcentaje |        |
|-------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|---|--|--------|
|             | I            |        | II     |        | III    |        |        |        |                   |   |  |        |
|             | I.P.A.       | S.P.A. | I.P.A. | S.P.A. | I.P.A. | S.P.A. | I.P.A. | S.P.A. | Frutos cosechados |   |  |        |
| A           | 1            | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 2      | 2                 | 4 | 6  | 33.33  |
| B           | 1            | 1      | 0      | 2      | 1      | 1      | 2      | 2      | 3                 | 4 | 6  | 33.33  |
| C           | 3            | 0      | 0      | 0      | 2      | 2      | 2      | 0      | 5                 | 2 | 7  | 83.33  |
| D           | 2            | 0      | 2      | 0      | 2      | 0      | 0      | 6      | 0                 | 0 | 6  | 100.00 |
| E           | 1            | 1      | 1      | 1      | 0      | 2      | 2      | 2      | 4                 | 4 | 6  | 33.33  |



GRAFICA No 1

PORCENTAJE DE FRUTOS CON PUDRICION APICAL EN LA VARIEDAD  
CHARLESTON GRAY DE ACUERDO AL TRATAMIENTO



En el cuadro 3 se aprecia el efecto de los tratamientos sobre el peso de los frutos cosechados en la variedad Charleston Gray indicándonos con ello que las diferencias fueron significativas.

El cuadro 4 muestra que el promedio de pesos tiende a aumentar en aquellos frutos provenientes de plantas que recibieron menor número de marchitamientos temporales, correspondientes a los tratamientos A, y B; ya que las que se cultivaron bajo los tratamientos C y D alcanzaron el promedio mas bajo, lo cual representa el efecto adverso de los marchitamientos temporales continuos en el desarrollo de los frutos. Estas observaciones son elocuentes en la gráfica 2.

Los cuadros 5 y 6 así como la gráfica 3, muestran los resultados obtenidos para las plantas de la variedad Sugar Baby respecto a frutos cosechados así como el peso promedio de los frutos, los cuales indican que siguieron similar tendencia que las plantas de la variedad Charles Gray; exceptuándose la pudrición apical que no se manifestó en ninguno de los frutos de esta variedad.

En las gráficas 4 y 5 aparece el total de flores fertilizadas y frutos cosechados en plantas de sandía de la variedad Charleston Gray y Sugar Baby respectivamente. Es evidente que se fertilizó un mínimo de dos flores por tratamiento y un máximo de seis.

Cuadro 3

Análisis de varianza sobre el efecto del marchitamiento temporal en el peso alcanzado por los frutos en la variedad Charleston Gray.

| F de Variación | G.L. | S.C.  | C.M. | F. Calc. | F. TAB.   |
|----------------|------|-------|------|----------|-----------|
| Bloques        | 2    | 0.36  | 0.18 | 2        | 4.46 N.S. |
| Tratamientos   | 4    | 11.04 | 2.76 | 30.67    | 3.84 *    |
| Error Exp.     | 8    | 0.70  | 0.09 |          |           |
| Total          | 14   | 12.10 | 0.86 |          |           |

\* Significancia al nivel de 5o/o de probabilidad

CUADRO 4.

Peso en kilogramos de los frutos cosechados en la variedad Charleston Gray de acuerdo a los tratamientos ensayados

| Tratamientos | Repeticiones |       |       | X     |       |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              | I            | II    | III   |       |       |
| A            | 3.45         | 3.45  | 3.61  | 10.51 | 3.50  |
| B            | 2.91         | 2.08  | 2.59  | 7.58  | 2.53  |
| C            | 1.39         | 1.59  | 1.25  | 4.23  | 1.41  |
| D            | 1.40         | 1.25  | 1.60  | 4.25  | 1.42  |
| E            | 3.30         | 2.50  | 3.52  | 9.32  | 3.11  |
| Totales      | 12.45        | 10.87 | 12.57 | 35.89 | 11.96 |



Cuadro 5.

Analisis de Varianza de los resultados obtenidos por el efecto de los tratamientos ensayados en cuanto al peso alcanzado por los frutos cosechados de la variedad Sugar Baby

| F. de Variación | G.L. | S.C. | C.M. | F. Calc. | F. Tab. |
|-----------------|------|------|------|----------|---------|
| Bloque          | 2    | 1.95 | 0.98 | 8.91     | 4.46 *  |
| Tratamientos    | 4    | 7.06 | 1.77 | 10.64    | 3.84 *  |
| Error Exp.      | 8    | 0.84 | 0.11 |          |         |
| Total           | 14   | 9.85 | 0.70 |          |         |

\* Significancia al nivel de 5o/o de probabilidad

Cuadro 6.

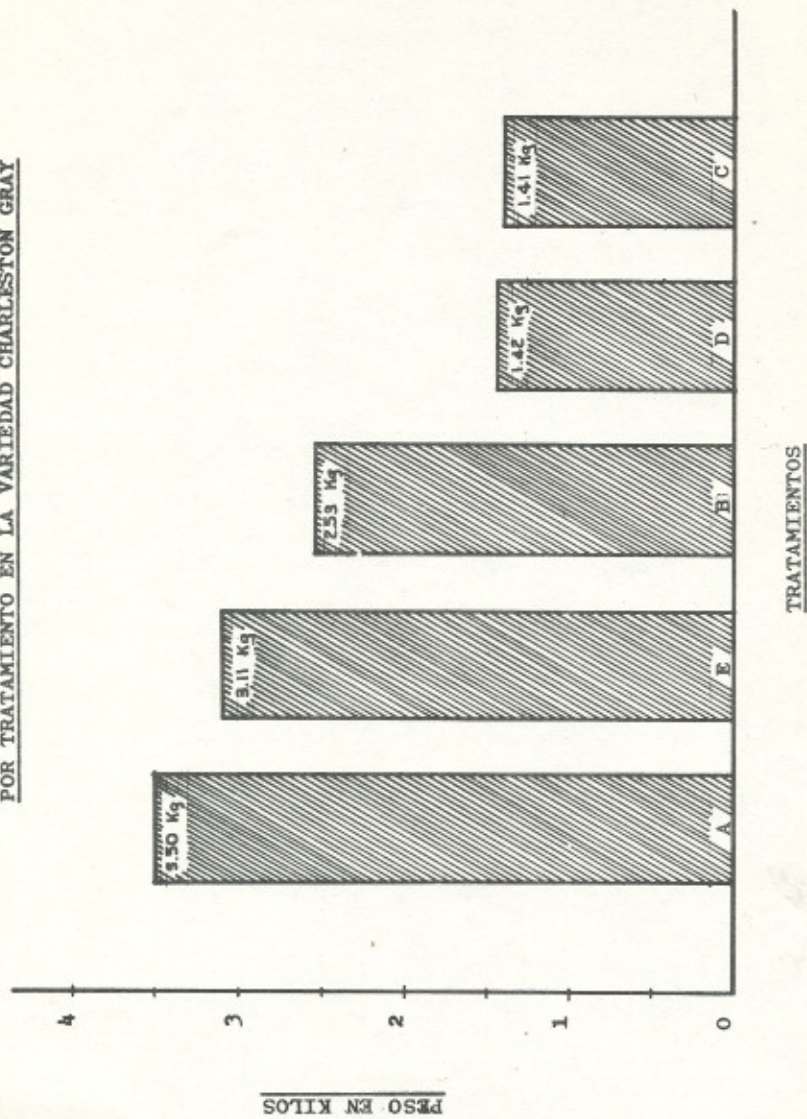
Peso promedio expresado en kilogramos de los frutos cosechados de la variedad Sargar Babu, considerando tratamientos y repeticiones.

| Tratamientos | R e p e t i c i o n e s |       |       |       | X    |
|--------------|-------------------------|-------|-------|-------|------|
|              | I                       | II    | III   |       |      |
| A            | 3.82                    | 3.47  | 2.70  | 9.99  | 3.33 |
| B            | 3.36                    | 2.13  | 2.98  | 8.47  | 2.82 |
| C            | 2.10                    | 1.85  | 1.39  | 5.34  | 1.78 |
| D            | 1.62                    | 1.22  | 1.84  | 4.68  | 1.56 |
| E            | 3.58                    | 2.26  | 2.87  | 8.71  | 2.90 |
| Totales      | 14.48                   | 10.93 | 11.78 | 37.19 |      |

GRAFICA No 2

RELACION DEL PESO PROMEDIO DEL FRUTO

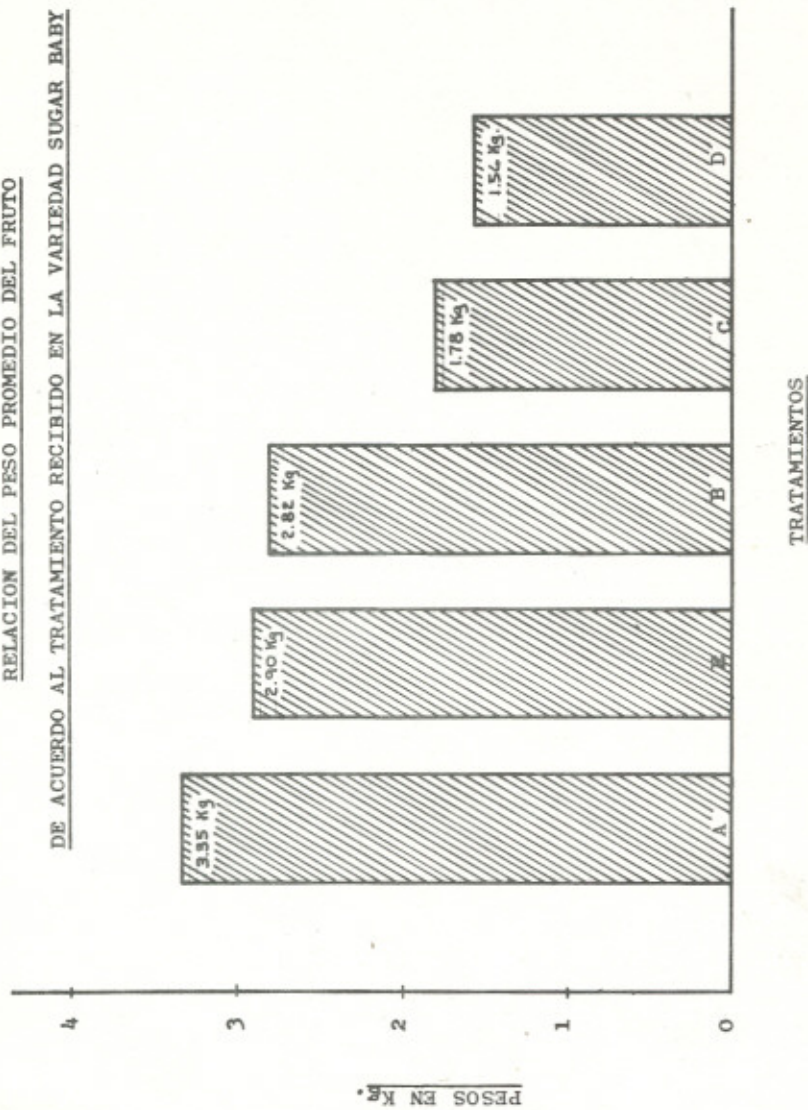
POR TRATAMIENTO EN LA VARIEDAD CHARLESTON GRAY



GRAFICA No 2

RELACION DEL PESO PROMEDIO DEL FRUTO

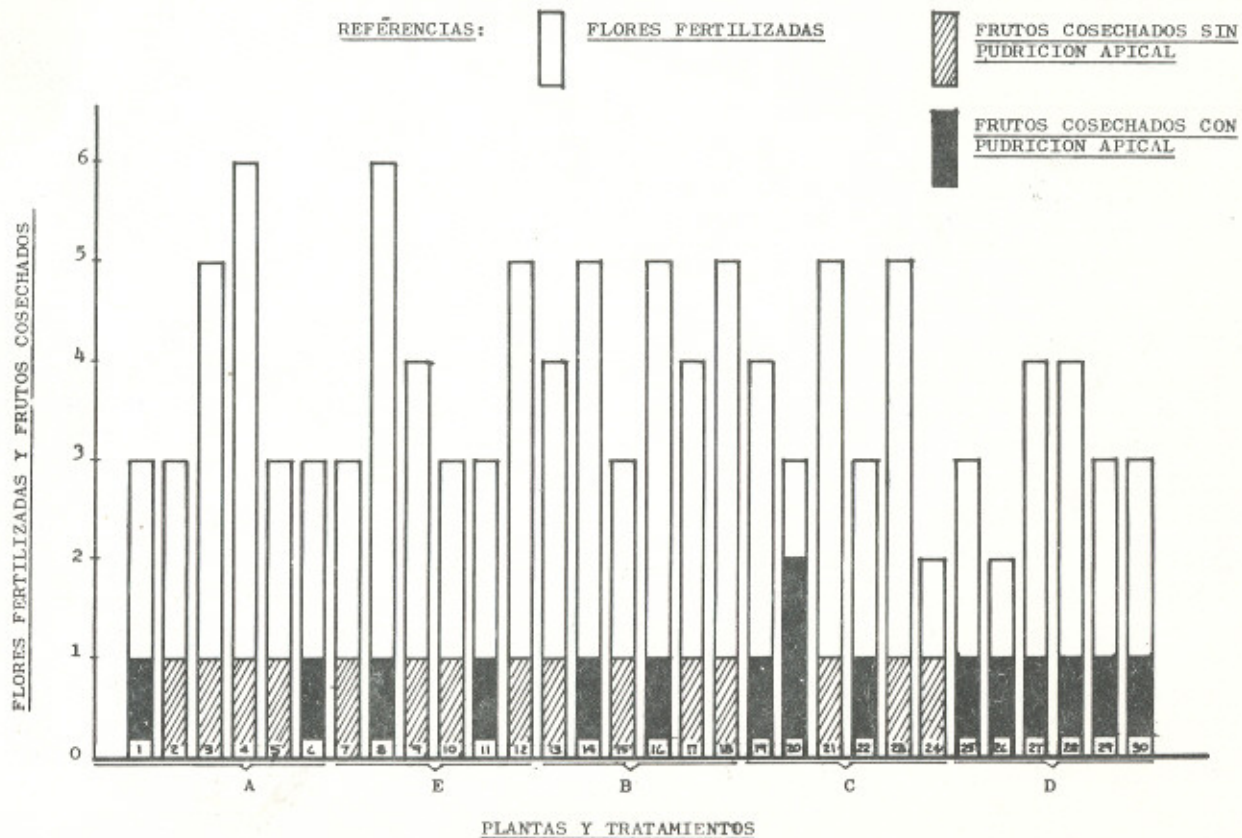
DE ACUERDO AL TRATAMIENTO RECIBIDO EN LA VARIEDAD SUGAR BABY





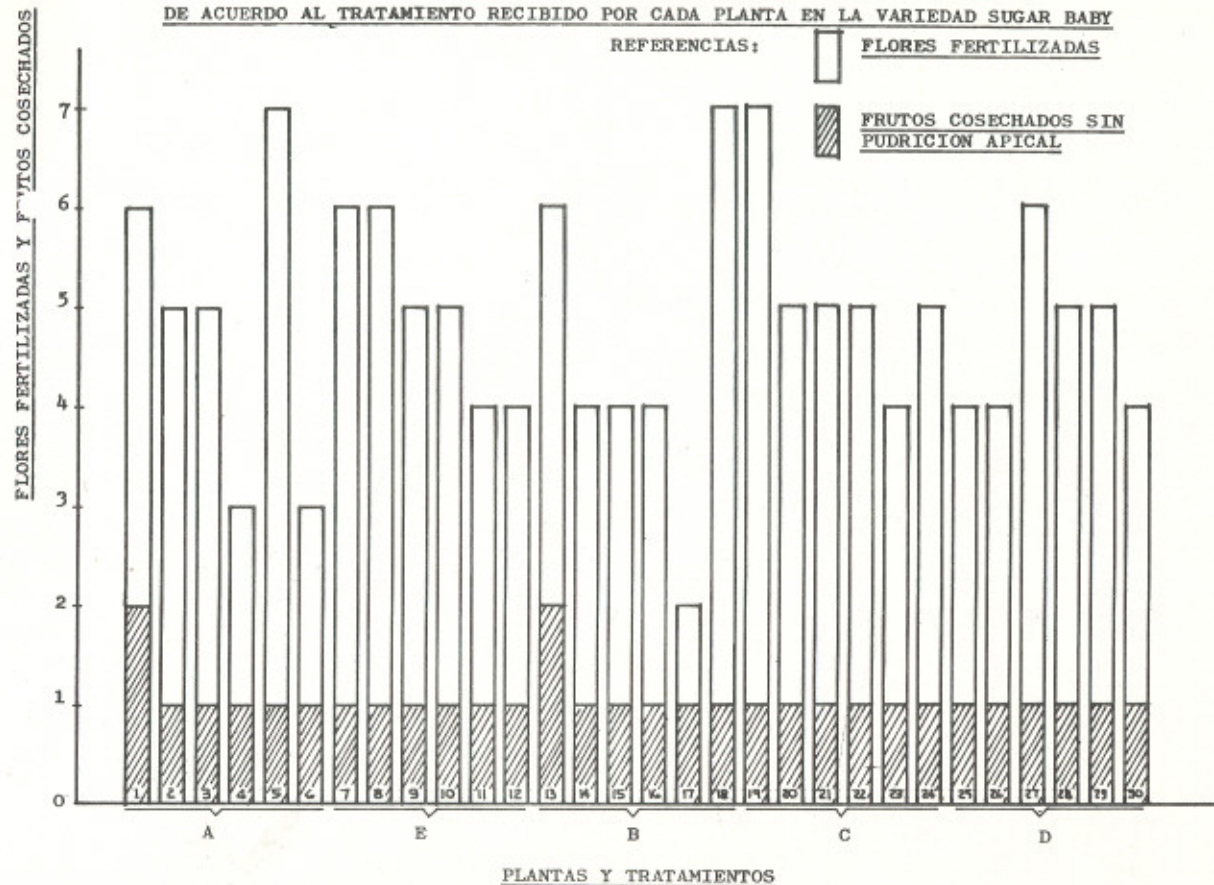
GRAFICA No 4

TOTAL DE FLORES FERTILIZADAS Y FRUTOS COSECHADOS DE ACUERDO  
AL TRATAMIENTO RECIBIDO POR CADA PLANTA EN LA VARIEDAD CHARLESTON GRAY



GRAFICA No 5

RELACION DEL TOTAL DE FLORES FERTILIZADAS Y FRUTOS COSECHADOS  
DE ACUERDO AL TRATAMIENTO RECIBIDO POR CADA PLANTA EN LA VARIEDAD SUGAR BABY



## 5. DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados encontrados referentes a pudrición apical, indican que solo los frutos de la variedad Charleston Gray sufrieron la incidencia del mal. Por otro lado se establece que aunque las diferencias entre los tratamientos no alcanzaron los umbrales de significancia, sí es aparente que los frutos afectados aumentaron notablemente conforme los marchitamientos temporales fueron inducidos en mayor número de veces.

Los tratamientos C y D muestran un mayor número de frutos afectados, 83.33o/o y 100o/o respectivamente; mientras que el tratamiento E, que correspondió al testigo, produjo igual número de frutos anormales que el tratamiento A o B (33.33o/o).

El hecho de que también en el testigo aparecieran frutos con la pudrición apical, podría explicarse argumentando que, a pesar de que en dicho tratamiento el riego fué constante por la mañana y por la tarde (8:00 A.M. y 5:00 P.M), no se sabe con certeza si las plantas realmente no padecieron de una deficiencia de agua; ya que lo limitado del sustrato (macetas medianas), las altas temperaturas promedio del medio día (36°C.) y la baja humedad relativa imperantes en el transcurso del estudio hacen suponer que la transpiración excedió a la absorción de agua y por consiguiente, de los nutrientes de la solución del suelo en detrimento de la calidad del fruto; efecto que también fuera igual para los tratamientos A y B y que incidiera en mayor intensidad en los tratamientos C y D.

En consecuencia, se deduce que cuando las plantas experimentaron en mayor grado la deficiencia de agua (siete veces) correspondiente a al tratamiento D, todos los frutos aparecieron con la pudrición apical. De tal manera que nuestros resultados entonces, coincidirán con lo expresado por la mayoría de los investigadores citados en nuestra bibliografía (2,3,11) y también por lo dicho por Ramsey y Smith, citados por Martinez (5).



Bajo las condiciones en que realizamos nuestro trabajo, nos es sumamente difícil explicar porqué en plantas de sandía de la variedad Sugar Baby no apareció ningún fruto afectado por el mal fisiológico en mención. Sin embargo, nuestros resultados podrían ser interpretados si suponemos que dicha variedad tiene una resistencia natural a los efectos producidos por la sequía y/o que su constitución genética gobernada por la acción de los genes, le imprimen dicho carácter.

El efecto de los tratamientos sobre el peso promedio de los frutos muestra una tendencia similar para ambas variedades; pues los frutos producidos por las plantas que manifestaron un mayor número de marchitamientos temporales, experimentaron un peso significativamente menor de 1.41 y 1.42 kgrs. para los tratamientos C y D respectivamente en la variedad Charleston Gray y de 1.78 y 1.56 kgs. en la variedad Sugar Baby; en comparación con el peso de los frutos producidos por las plantas que sufrieron menos por la sequía y que corresponden a los tratamientos A= 3.50, B= 2.53 y E=3.11 kgs. para Charleston Gray, estableciéndose de acuerdo a la prueba de Duncan que sí hubo diferencias estadísticas entre las medias de los citados tratamientos, no así entre el tratamiento C y D los que se comportaron igual.

De los tratamientos A, B y E en la variedad Sugar Baby puede mencionarse lo mismo que para Charleston Gray.

Lo anterior era de esperarse pues durante el desarrollo de los frutos en las plantas que recibieron los tratamientos A, B y E no se indujo ningún marchitamiento; o sea que en este período tanto las plantas como los frutos tuvieron un desarrollo continuo. Algunos frutos alcanzaron un tamaño relativamente grande pero por las mismas condiciones en que se desarrollaron las plantas, solo algunas pocas pudieron desarrollar perfectamente sus frutos, notándose además que para Charleston Gray, conforme el peso del fruto fué mayor, la incidencia de la pudrición apical fué limitándose. Es indudable que la poca area de absorción radicular combinada con las condiciones críticas de humedad relativa y temperatura ambiental incidieron para disminuir el peso de los frutos y aumentar la afección de los mismos.

En lo que se refiere al total de flores fertilizadas y frutos cuajados, en ambas variedades el comportamiento fué similar. De todas las flores fertilizadas, solamente la primera flor femenina produjo fruto; tan solo una planta de Charleston Gray que correspondió al tratamiento C produjo dos frutos; ambos con la pudrición apical y solo dos plantas de Sugar Baby correspondientes a los tratamientos A y B produjeron dos frutos normales cada una. Algo importante es que en cada planta se fertilizó más de una flor, notándose posteriormente que a medida que se desarrollaban, a excepción de la primera flor en las demas se inhibía su desarrollo, manifestandose así las condiciones adversas en que se estaba desarrollando el cultivo.

Es interesante mencionar que cuando se indujo por siete veces el marchitamiento temporal, todos los frutos producidos resultaron afectados con el mal fisiológico y esto nos sugiere que la tendencia en disminución de la afección apical con el aumento en peso del fruto, está relacionada con el adecuado suministro de agua a las plantas; puesto que también la pudrición apical se hizo mínima a medida que los marchitamientos temporales inducidos fueron limitándose.

## 6. CONCLUSIONES

1. Estadísticamente, los marchitamientos temporales por deficiencias de humedad en macetas, no inciden en el desarrollo de frutos con pudrición apical.
2. Estadísticamente la deficiencia de agua a través de los marchitamientos temporales, sí influye detrimentalmente en el peso alcanzado por los frutos de las variedades Charleston Gray y Sugar Baby, manifestándose que a mayor exposición a estos tratamientos, los frutos manifestaron el menor peso y desarrollo.
3. De las variedades de sandía ensayadas: Charleston Gray (fruto tipo largo) y Sugar Baby (fruto tipo redondo), la pudrición apical se manifestó únicamente en frutos de la variedad Charleston Gray.
4. Atribuyo el desarrollo de frutos con pudrición apical a todos aquellos factores que interfieren en el proceso nutritivo del vegetal, entre los cuales puede mencionarse:
  - a) Alta temperatura ambiental y baja humedad relativa por su efecto activador de la transpiración.
  - b) Humedad deficiente del suelo por limitar la normal absorción de nutrientes.
  - c) El limitado desarrollo de raíces por su poca superficie absorbente.

Sugerencia: En caso de nuevos estudios, se sugiere que debe analizarse el efecto que podría tener el desarrollo de raíces adventicias en suelos ricos en nutrientes, ya que mediante estos órganos, se permitiría a la planta tener una gran superficie absorbente y utilizar el agua y las sales nutritivas de distintas porciones del suelo.



## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Bear, Firman Edward. Suelos y Fertilizantes, 4a. ed. Trad. por Jorge Bozal. Barcelona, Ediciones Omega, 1958. pp. 100-105.
2. Casseres, Ernesto. Producción de Hortalizas. 2a. ed. México, Ed. Herrera Hermanos, Sucesores, S.A. 1971 pp 66-68.
3. Edmond, J.B., T.L. Senny I. S. Andrews. Principios de Horticultura, México, Cía Editorial Continental, S.A. (CECSA) 1967.
4. Larcio, Rolando. Cultivo de la Sandía, Argentina. Ed. Cibeles, 1970. pp. 19-25.
5. Martínez, Oscar Augusto. Estudio sobre la Pudrición apical en sandía. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía 1973 (tesis Ing. Agr.) pp. 1-43.
6. Messiaen C. M. & Lafon R. Enfermedades de las Hortalizas. Trad. por Pedro Camps. Barcelona. Ed. Oikos-Tau, S.A. 1967 pp. 99-103.
7. Romero, A. Horticultura. Madrid. Ed. Salvat. 1952 pp. 26-30.
8. Ruíz Oronoz, Manuel. Tratado Elemental de Botánica. 10a. ed. México, Editorial E.C.L.A.L.S.A. 1967 pp. 66-68.
9. Simons, Taramo y Pinto. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Ministerio de Educación Pública, ed. José de Pineda Ibarra y Ministerio de Agricultura IAN-SCIDA. pp. 35, 36 37, 437, 820, 775-776.

10. Tisdale, S.A. & Nelson W.L. Fertilidad de los suelos y Fertilizantes. Trad. por Jorge Balasch. Barcelona, Editorial Montaner y Simon, S.A. 1970 pp. 69-99.
11. Wilson C.L. & Loomis W.E. Botany. New York, the Dryden Prws. 1957. pp. 400-420.
12. Winters, Harold F. Cultivo de Hortalizas en la región del Caribe, trad. por Harold F. Winters y George W. Miskimen, México, RTAC/AID, 1967 pp. 50-60.

Vo.Bo. Palmira R. de Quan  
Bibliotecaria

## A P E N D I C E



## RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO\* DE MUESTRAS DE SUELO ANTES DE LA SIEMBRA Y DESPUES DE LA COSECHA

|  |          | Partes por Millón                |                  |                  | Meq/100 gr. |     |     |      |       |      |
|--|----------|----------------------------------|------------------|------------------|-------------|-----|-----|------|-------|------|
|  |          | pH                               | N                | P                | K           | Ca  | Ma  |      |       |      |
| Resultados del análisis<br>antes de la siembra   |          | 7.0                              | 16               | 7.0              | 16          | 100 | 260 | 9.10 | 4.10  |      |
| Resultados del análisis<br>después de la cosecha |          |                                  |                  |                  |             |     |     |      |       |      |
| No. Maceta<br>No.                                | Variedad | Presencia<br>pudrición<br>apical | Trata-<br>miento | Trata-<br>miento | pH          | N   | P   | K    | Ca    | Ma   |
| 1  | 14       | C. Gray                          | Si               | B                | 7.3         | 16  | 50  | 240  | 7.97  | 2.65 |
| 2  | 20       | C. Gray                          | Si               | C                | 7.0         | 16  | 50  | 300  | 9.72  | 2.70 |
| 3  | 25       | C. Gray                          | Si               | D                | 7.2         | 16  | 50  | 180  | 7.48  | 2.77 |
| 4  | 8        | C. Gray                          | Si               | E                | 6.8         | 16  | 50  | 128  | 7.85  | 2.35 |
| 5  | 4        | C. Gray                          | No               | A                | 7.5         | 16  | 50  | 360  | 7.23  | 2.59 |
| 6  | 13       | C. Gray                          | No               | B                | 7.6         | 16  | 50  | 244  | 8.47  | 2.52 |
| 7  | 21       | C. Gray                          | No               | C                | 7.0         | 16  | 50  | 316  | 8.85  | 2.33 |
| 8  | 26       | C. Gray                          | Si               | D                | 7.3         | 16  | 50  | 144  | 8.97  | 2.62 |
| 9  | 9        | C. Gray                          | No               | E                | 7.3         | 16  | 50  | 188  | 9.72  | 2.74 |
| 10   | 6        | C. Gray                          | Si               | A                | 7.4         | 16  | 50  | 68   | 14.46 | 2.30 |
| 11   | 15       | C. Gray                          | No               | B                | 7.5         | 16  | 50  | 122  | 14.46 | 2.20 |
| 12   | 15       | C. Gray                          | No               | C                | 7.1         | 16  | 50  | 114  | 15.46 | 2.20 |
| 13   | 28       | C. Gray                          | Si               | D                | 6.0         | 16  | 50  | 100  | 9.22  | 1.04 |
| 14   | 12       | C. Gray                          | No               | E                | 7.3         | 16  | 50  | 130  | 12.24 | 2.22 |
| 15   | 2        | C. Gray                          | No               | A                | 7.3         | 16  | 50  | 166  | 8.10  | 2.55 |
| 16   | 31       | S. Baby                          | No               | A                | 7.1         | 16  | 50  | 118  | 14.20 | 2.11 |
| 17   | 43       | S. Baby                          | No               | B                | 6.8         | 16  | 50  | 72   | 14.70 | 2.07 |
| 18   | 49       | S. Baby                          | No               | C                | 7.1         | 16  | 50  | 200  | 12.47 | 2.11 |
| 19   | 56       | S. Baby                          | No               | D                | 7.0         | 16  | 50  | 196  | 12.47 | 2.18 |
| 20   | 38       | S. Baby                          | No               | E                | 7.2         | 16  | 50  | 164  | 14.91 | 2.22 |

(\*) Datos Reportados por el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Agricultura

## VAR. CHARLESTON GRAY

| Tratamiento<br>Recibido | Planta<br>No. | No flores<br>polinizadas<br>y fertiliza-<br>das por<br>planta | Cantidad<br>de frutos<br>cosechados<br>por planta | Peso de<br>cada fruto<br>en Kg. | Presencia<br>de pudri-<br>ción apical | FECHA DE POLINIZACION  |   |         |         |         |         |  |  |
|-------------------------|---------------|---|---|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---|---------|---------|---------|---------|--|--|
|                         |               |   |   |                                 |                                       | Del fruto<br>cosechado | De frutos atrofiados y que no completaron<br>su desarrollo. |         |         |         |         |  |  |
| A                       | 1             | 3   | 1   | 1.45                            | Si                                    | 16/oct.                | 20/oct.   | 22/oct. |         |         |         |  |  |
| A                       | 2             | 3   | 1   | 2.00                            | No                                    | 16/oct.                | 16/oct.   | 18/oct. |         |         |         |  |  |
| A                       | 3             | 5   | 1   | 1.31                            | No                                    | 16/oct.                | 17/oct.   | 18/oct. | 19/oct. | 20/oct. |         |  |  |
| A                       | 4             | 6   | 1   | 2.30                            | No.                                   | 16/oct.                | 17/oct.   | 20/oct. | 21/oct. | 22/oct. | 25/oct. |  |  |
| A                       | 5             | 3   | 1   | 2.00                            | No                                    | 19/oct.                | 25/oct.   | 26/oct. |         |         |         |  |  |
| A                       | 6             | 3   | 1   | 1.45                            | Si                                    | 15/oct.                | 19/oct.   | 21/oct. |         |         |         |  |  |
| E                       | 7             | 3   | 1   | 1.70                            | No.                                   | 24/oct.                | 25/oct.   | 26/oct. |         |         |         |  |  |
| E                       | 8             | 6   | 1   | 1.60                            | Si                                    | 14/oct.                | 15/oct.   | 16/oct. | 20/oct. | 21/oct. | 23/oct. |  |  |
| E                       | 9             | 4   | 1   | 1.70                            | No.                                   | 20/oct.                | 31/oct.   | 30/oct. | 24/oct. |         |         |  |  |
| E                       | 10            | 3   | 1   | 1.82                            | No                                    | 15/oct.                | 17/oct.   | 25/oct. |         |         |         |  |  |
| E                       | 11            | 3   | 1   | 1.25                            | Si                                    | 19/oct.                | 20/oct.   | 31/oct. |         |         |         |  |  |
| E                       | 12            | 5   | 1   | 1.25                            | No.                                   | 15/oct.                | 29/oct.   | 30/oct. | 30/oct. | 31/oct. |         |  |  |
| B                       | 13            | 4   | 1   | 1.94                            | No                                    | 16/oct.                | 19/oct.   | 22/oct. | 25/oct. |         |         |  |  |
| B                       | 14            | 5   | 1   | 0.97                            | Si                                    | 15/oct.                | 20/oct.   | 21/oct. | 22/oct. | 22/oct. |         |  |  |
| B                       | 15            | 3   | 1   | 0.91                            | No                                    | 19/oct.                | 24/oct.   | 26/oct. |         |         |         |  |  |
| B                       | 16            | 5   | 1   | 1.68                            | Si                                    | 15/oct.                | 16/oct.   | 20/oct. | 25/oct. | 24/oct. |         |  |  |
| B                       | 17            | 4   | 1   | 1.11                            | No                                    | 20/oct.                | 22/oct.   | 25/oct. | 25/oct. |         |         |  |  |
| B                       | 18            | 5   | 1   | 0.97                            | No                                    | 15/oct.                | 17/oct.   | 19/oct. | 19/oct. | 26/oct. |         |  |  |

## FECHA DE POLINIZACION

Del fruto cosechado      De frutos atrofiados y que no completaron su desarrollo

## VAR. CHARLESTON GRAY

| Tratamiento Recibido | Planta No. | No. Flores polinizadas y fertilizada por planta | Cantidad de frutas cosechados | Peso de cada fruto en Kg. | Presencia de pudrición apical | FECHA DE POLINIZACION |   |         |         |         |
|----------------------|------------|---|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|---------|---------|---------|
|                      |            |   |                               |                           |                               | Del fruto cosechado   | De frutos atrofiados y que no completaron su desarrollo |         |         |         |
| C                    | 19         | 4   | 1                             | 0.71                      | Si                            | 15/oct.               | 16/oct.   | 21/oct. | 25/oct. |         |
|                      |            |   |                               | 0.34                      | Si                            | 15/oct.               |   |         |         |         |
| C                    | 20         | 3   | 2                             | 0.34                      | Si                            | 16/oct.               | 15/oct.   | 25/oct. |         |         |
| C                    | 21         | 5   | 1                             | 0.57                      | No                            | 22/oct.               | 24/oct.   | 25/oct. | 25/oct. | 24/oct. |
| C                    | 22         | 3   | 1                             | 0.68                      | Si                            | 15/oct.               | 16/oct.   | 17/oct. |         |         |
| C                    | 23         | 5   | 1                             | 0.71                      | No                            | 16/oct.               | 17/oct.   | 17/oct. | 23/oct. | 24/oct. |
| C                    | 24         | 2   | 1                             | 0.88                      | No.                           | 15/oct.               | 25/oct.   |         |         |         |
| D                    | 25         | 3   | 1                             | 0.81                      | Si                            | 15/oct.               | 16/oct.   | 17/oct. |         |         |
| D                    | 26         | 2   | 1                             | 0.59                      | Si                            | 20/oct.               | 31/oct.   |         |         |         |
| D                    | 27         | 4   | 1                             | 0.80                      | Si                            | 16/oct.               | 17/oct.   | 23/oct. | 25/oct. |         |
| D                    | 28         | 4   | 1                             | 0.80                      | Si                            | 16/oct.               | 19/oct.   | 20/oct. | 24/oct. |         |
| D                    | 29         | 3   | 1                             | 0.80                      | Si                            | 15/oct.               | 16/oct.   | 19/oct. |         |         |
| D                    | 30         | 3   | 1                             | 0.45                      | Si                            | 20/oct.               | 25/oct.   | 25/oct. |         |         |



## FECHA DE POLINIZACION

De frutos atrofiados y que no completaron su desarrollo

38

## VAR. SUGAR BABY

| Tratamiento recibido | Planta No. | No. flores polinizadas y fertilizadas por planta | Cantidad de frutos cosechados por planta | Peso de cada fruto en Kg. | Presencia de pudrición apical | del fruto cosechado |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|------------|--|--|---------------------------|-------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |            |  |  | 1.56                      | No.                           | 8/10                |         |         |         |         |         |         |
| A                    | 31         | 6  | 2  | 0.68                      | No                            | 8/10                | 9/oct.  | 10/oct. | 12/oct. | 20/oct. |         |         |
| A                    | 32         | 5  | 1  | 1.58                      | No                            | 9/oct.              | 12/oct. | 15/oct. | 17/oct. | 17/oct. |         |         |
| A                    | 33         | 5  | 1  | 1.70                      | No                            | 8/oct.              | 12/oct. | 12/oct. | 13/oct. | 16/oct. |         |         |
| A                    | 34         | 3  | 1  | 1.0                       | No                            | 8/oct.              | 9/oct.  | 12/oct. |         |         |         |         |
| A                    | 35         | 7  | 1  | 1.65                      | No                            | 10/oct.             | 12/oct. | 15/oct. | 15/oct. | 17/oct. | 17/oct. | 17/oct. |
| A                    | 36         | 3  | 1  | 1.82                      | No                            | 9/oct.              | 11/oct. | 13/oct. |         |         |         |         |
| E                    | 37         | 6  | 1  | 1.90                      | No                            | 13/oct.             | 11/oct. | 14/oct. | 16/oct. | 18/oct. | 20/oct. |         |
| E                    | 38         | 6  | 1  | 1.68                      | No                            | 9/oct.              | 10/oct. | 11/oct. | 12/oct. | 14/oct. | 16/oct. |         |
| E                    | 39         | 5  | 1  | 1.45                      | No                            | 8/oct.              | 12/oct. | 12/oct. | 14/oct. | 18/oct. |         |         |
| E                    | 40         | 5  | 1  | 1.42                      | No                            | 7/oct.              | 8/oct.  | 8/oct.  | 9/oct.  | 15/oct. |         |         |
| E                    | 41         | 4  | 1  | 1.10                      | No                            | 10/oct.             | 12/oct. | 13/oct. | 16/oct. |         |         |         |
| E                    | 42         | 4  | 1  | 1.16                      | No                            | 11/oct.             | 13/oct. | 13/oct. | 14/oct. |         |         |         |
|                      |            |  |  | 1.48                      | No                            | 11/oct.             |         |         |         |         |         |         |
| B                    | 43         | 6  | 2  | 0.52                      | No                            | 20/oct.             | 15/oct. | 15/oct. | 17/oct. | 18/oct. |         |         |
| B                    | 45         | 4  | 1  | 1.36                      | No                            | 11/oct.             | 13/oct. | 14/oct. | 20/oct. |         |         |         |
| B                    | 46         | 4  | 1  | 1.62                      | No                            | 8/oct.              | 13/oct. | 14/oct. | 15/oct. | 16/oct. | 20/oct. |         |
| B                    | 47         | 2  | 1  | 0.91                      | No                            | 11/oct.             | 20/oct. |         |         |         |         |         |
| B                    | 48         | 7  | 1  | 1.22                      | No                            | 10/oct.             | 12/oct. |         |         |         |         |         |
| C                    | 49         | 7  | 1  | 1.0                       | No                            | 12/oct.             | 13/oct. | 16/oct. | 16/oct. | 18/oct. | 18/oct. | 19/oct. |

FECHA DE POLINICACION

Del fruto cosechado      De frutos atrofiados y que no completaron su desarrollo

VAR. SUGAR BABY

| Tratamiento recibido | Planta No. | No. flores polinizadas y fertilizadas por planta | Cantidad de frutos cosechados por planta | Peso de cada fruto en Kg. | Presencia de pudrición apical | FECHA DE POLINICACION |   |         |         |         |         |
|----------------------|------------|--|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|---------|---------|---------|---------|
|                      |            |  |  |                           |                               | Del fruto cosechado   | De frutos atrofiados y que no completaron su desarrollo |         |         |         |         |
| C                    | 50         | 5  | 1  | 1.10                      | No                            | 10/oct.               | 13/oct.   | 13/oct. | 14/oct. | 16/oct. | 17/oct. |
| C                    | 51         | 5  | 1  | 0.68                      | No                            | 9/oct.                | 12/oct.   | 13/oct. | 15/oct. | 17/oct. |         |
| C                    | 52         | 5  | 1  | 0.71                      | No                            | 11/oct.               | 14/oct.   | 14/oct. | 15/oct. | 16/oct. |         |
| C                    | 53         | 4  | 1  | 0.65                      | No                            | 8/oct.                | 10/oct.   | 13/oct. | 15/oct. |         |         |
| C                    | 54         | 5  | 1  | 1.22                      | No                            | 10/oct.               | 12/oct.   | 13/oct. | 18/oct. | 21/oct. |         |
| D                    | 55         | 4  | 1  | 0.82                      | No                            | 16/oct.               | 17/oct.   | 17/oct. | 18/oct. |         |         |
| D                    | 56         | 4  | 1  | 0.80                      | No                            | 13/oct.               | 13/oct.   | 18/oct. | 20/oct. |         |         |
| D                    | 57         | 6  | 1  | 1.10                      | No                            | 7/oct.                | 8/oct.  | 9/oct.  | 14/oct. | 15/oct. | 20/oct. |
| D                    | 58         | 5  | 1  | 0.14                      | No                            | 11/oct.               | 12/oct.   | 13/oct. | 14/oct. | 18/oct. |         |
| D                    | 59         | 5  | 1  | 0.68                      | No.                           | 12/oct.               | 13/oct.   | 16/oct. | 18/oct. | 18/oct. |         |
| D                    | 60         | 4  | 1  | 0.54                      | No                            | 8/oct.                | 10/oct.   | 13/oct. | 15/oct. |         |         |

## CONDICIONES DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA AMBIENTAL DEL INVERNADERO

| Fecha     | Hora | Temp.<br>°C | o/o H.R. | Hora  | Temp.<br>°C | o/o H.R. | Hora  | Temp.<br>°C | o/o H.R. |
|-----------|------|-------------|----------|-------|-------------|----------|-------|-------------|----------|
| 14/agosto | 8:00 | 20          | 58       | 12:00 | 30          | 55       | 17:00 | 18          | 60       |
| 15/agosto | 8:00 | 18          | 60       | 12:00 | 32          | 52       | 17:00 | 21          | 58       |
| 16/agosto | 8:00 | 21          | 58       | 12:00 | 35          | 48       | 17:00 | 20          | 61       |
| 17/agosto | 8:00 | 19          | 61       | 12:00 | 37          | 41       | 17:00 | 19          | 55       |
| 18/agosto | 8:00 | 20          | 63       | 12:00 | 35          | 45       | 17:00 | 20          | 62       |
| 19/agosto | 8:00 | 22          | 55       | 12:00 | 38          | 40       | 17:00 | 23          | 59       |
| 20/agosto | 8:00 | 23          | 62       | 12:00 | 32          | 48       | 17:00 | 22          | 58       |
| 21/agosto | 8:00 | 19          | 59       | 12:00 | 36          | 45       | 17:00 | 20          | 65       |
| 22/agosto | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 25          | 50       | 17:00 | 19          | 65       |
| 23/agosto | 8:00 | 20          | 61       | 12:00 | 31          | 52       | 17:00 | 21          | 61       |
| 24/agosto | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 33          | 45       | 17:00 | 21          | 60       |
| 25/agosto | 8:00 | 21          | 65       | 12:00 | 35          | 48       | 17:00 | 21          | 59       |
| 26/agosto | 8:00 | 19          | 65       | 12:00 | 28          | 46       | 17:00 | 24          | 59       |
| 27/agosto | 8:00 | 23          | 62       | 12:00 | 30          | 40       | 17:00 | 18          | 65       |
| 28/agosto | 8:00 | 19          | 61       | 12:00 | 29          | 49       | 17:00 | 18          | 65       |
| 29/agosto | 8:00 | 19          | 60       | 12:00 | 33          | 40       | 17:00 | 18          | 64       |
| 30/agosto | 8:00 | 20          | 59       | 12:00 | 35          | 48       | 17:00 | 20          | 58       |
| 31/agosto | 8:00 | 23          | 58       | 12:00 | 35          | 42       | 17:00 | 20          | 60       |
| 1o./sep.  | 8:00 | 21          | 58       | 12:00 | 30          | 45       | 17:00 | 19          | 62       |
| 2/sep.    | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 24          | 40       | 17:00 | 20          | 58       |
| 3/sep.    | 8:00 | 19          | 60       | 12:00 | 33          | 48       | 17:00 | 21          | 63       |
| 4/sep.    | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 35          | 39       | 17:00 | 20          | 65       |
| 5/sep.    | 8:00 | 20          | 61       | 12:00 | 30          | 40       | 17:00 | 20          | 59       |
| 6/sep.    | 8:00 | 21          | 58       | 12:00 | 30          | 45       | 17:00 | 19          | 62       |
| 7/sep.    | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 29          | 40       | 17:00 | 20          | 58       |
| 8/sep.    | 8:00 | 19          | 60       | 12:00 | 33          | 48       | 17:00 | 21          | 63       |
| 9/sep.    | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 35          | 39       | 17:00 | 20          | 65       |
| 10/sep.   | 8:00 | 20          | 61       | 12:00 | 30          | 40       | 17:00 | 20          | 59       |
| 11/sep.   | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 30          | 40       | 17:00 | 19          | 58       |
| 12/sep.   | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 34          | 45       | 17:00 | 18          | 60       |
| 13/sep.   | 8:00 | 18          | 58       | 12:00 | 35          | 46       | 17:00 | 20          | 60       |
| 14/sep.   | 8:00 | 19          | 59       | 12:00 | 36          | 42       | 17:00 | 21          | 61       |
| 15/sep.   | 8:00 | 21          | 55       | 12:00 | 33          | 41       | 17:00 | 23          | 63       |
| 16/sep.   | 8:00 | 22          | 58       | 12:00 | 32          | 52       | 17:00 | 20          | 60       |
| 17/sep.   | 8:00 | 20          | 59       | 12:00 | 34          | 40       | 17:00 | 20          | 59       |
| 18/sep.   | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 36          | 50       | 17:00 | 19          | 58       |
| 19/sep.   | 8:00 | 19          | 62       | 12:00 | 33          | 52       | 17:00 | 22          | 57       |
| 20/sep.   | 8:00 | 21          | 65       | 12:00 | 31          | 46       | 17:00 | 23          | 60       |
| 21/sep.   | 8:00 | 22          | 60       | 12:00 | 30          | 48       | 17:00 | 18          | 60       |
| 22/sep.   | 8:00 | 18          | 60       | 12:00 | 29          | 41       | 17:00 | 17          | 62       |
| 23/sep.   | 8:00 | 22          | 58       | 12:00 | 34          | 42       | 17:00 | 20          | 63       |
| 24/sep.   | 8:00 | 19          | 59       | 12:00 | 37          | 43       | 17:00 | 19          | 59       |
| 25/sep.   | 8:00 | 23          | 60       | 12:00 | 35          | 48       | 17:00 | 21          | 61       |
| 26/sep.   | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 32          | 49       | 17:00 | 26          | 62       |
| 27/sep.   | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 36          | 40       | 17:00 | 27          | 60       |
| 28/sep.   | 8:00 | 20          | 61       | 12:00 | 37          | 45       | 17:00 | 20          | 62       |
| 29/sep.   | 8:00 | 22          | 61       | 12:00 | 30          | 40       | 17:00 | 25          | 58       |
| 30/sep.   | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 35          | 45       | 17:00 | 22          | 55       |



| Fecha    | Hora | Temp.<br>°C | o/o H.R. | Hora  | Temp.<br>°C | o/o H.R. | Hora  | Temp.<br>°C | o/o H.R. |
|----------|------|-------------|----------|-------|-------------|----------|-------|-------------|----------|
| 1o./oct. | 8:00 | 23          | 60       | 12:00 | 33          | 43       | 17:00 | 20          | 60       |
| 2/oct.   | 8:00 | 18          | 61       | 12:00 | 34          | 52       | 17:00 | 19          | 59       |
| 3/oct.   | 8:00 | 19          | 62       | 12:00 | 35          | 41       | 17:00 | 19          | 55       |
| 4/oct.   | 8:00 | 20          | 63       | 12:00 | 36          | 41       | 17:00 | 18          | 54       |
| 5/oct.   | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 30          | 49       | 17:00 | 21          | 55       |
| 6/oct.   | 8:00 | 20          | 61       | 12:00 | 30          | 48       | 17:00 | 20          | 60       |
| 7/oct.   | 8:00 | 20          | 59       | 12:00 | 31          | 50       | 17:00 | 22          | 55       |
| 8/oct.   | 8:00 | 19          | 58       | 12:00 | 31          | 42       | 17:00 | 22          | 58       |
| 9/oct.   | 8:00 | 19          | 58       | 12:00 | 33          | 50       | 17:00 | 20          | 60       |
| 10/oct.  | 8:00 | 18          | 57       | 12:00 | 32          | 51       | 17:00 | 19          | 61       |
| 11/oct.  | 8:00 | 22          | 59       | 12:00 | 30          | 46       | 17:00 | 23          | 62       |
| 12/oct.  | 8:00 | 23          | 60       | 12:00 | 35          | 40       | 17:00 | 21          | 63       |
| 13/oct.  | 8:00 | 20          | 59       | 12:00 | 36          | 50       | 17:00 | 22          | 64       |
| 14/oct.  | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 30          | 51       | 17:00 | 25          | 58       |
| 15/oct.  | 8:00 | 20          | 61       | 12:00 | 32          | 50       | 17:00 | 28          | 70       |
| 16/oct.  | 8:00 | 19          | 50       | 12:00 | 35          | 60       | 17:00 | 26          | 65       |
| 18/oct.  | 8:00 | 18          | 55       | 12:00 | 30          | 50       | 17:00 | 20          | 68       |
| 19/oct.  | 8:00 | 20          | 58       | 12:00 | 32          | 48       | 17:00 | 21          | 60       |
| 20/oct.  | 8:00 | 22          | 60       | 12:00 | 34          | 47       | 17:00 | 20          | 58       |
| 21/oct.  | 8:00 | 23          | 70       | 12:00 | 33          | 45       | 17:00 | 24          | 60       |
| 22/oct.  | 8:00 | 25          | 75       | 12:00 | 32          | 40       | 17:00 | 23          | 65       |
| 23/oct.  | 8:00 | 18          | 62       | 12:00 | 34          | 43       | 17:00 | 19          | 63       |
| 24/oct.  | 8:00 | 21          | 60       | 12:00 | 36          | 46       | 17:00 | 21          | 69       |
| 25/oct.  | 8:00 | 22          | 61       | 12:00 | 30          | 47       | 17:00 | 22          | 70       |
| 26/oct.  | 8:00 | 22          | 60       | 12:00 | 32          | 48       | 17:00 | 24          | 71       |
| 27/oct.  | 8:00 | 20          | 63       | 12:00 | 34          | 40       | 17:00 | 22          | 70       |
| 28/oct.  | 8:00 | 18          | 68       | 12:00 | 36          | 41       | 17:00 | 20          | 70       |
| 29/oct.  | 8:00 | 19          | 65       | 12:00 | 31          | 42       | 17:00 | 19          | 65       |
| 30/oct.  | 8:00 | 21          | 69       | 12:00 | 30          | 44       | 17:00 | 20          | 60       |
| 31/oct.  | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 29          | 46       | 17:00 | 22          | 63       |
| 1o./nov. | 8:00 | 19          | 68       | 12:00 | 31          | 50       | 17:00 | 20          | 66       |
| 2/nov.   | 8:00 | 20          | 59       | 12:00 | 35          | 51       | 17:00 | 22          | 65       |
| 3/nov.   | 8:00 | 18          | 60       | 12:00 | 34          | 52       | 17:00 | 21          | 68       |
| 4/nov.   | 8:00 | 20          | 65       | 12:00 | 36          | 49       | 17:00 | 20          | 60       |
| 5/nov.   | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 32          | 45       | 17:00 | 18          | 60       |
| 6/nov.   | 8:00 | 19          | 65       | 12:00 | 35          | 48       | 17:00 | 22          | 65       |
| 7/nov.   | 8:00 | 22          | 60       | 12:00 | 36          | 50       | 17:00 | 23          | 70       |
| 8/nov.   | 8:00 | 25          | 69       | 12:00 | 34          | 54       | 17:00 | 25          | 65       |
| 9/nov.   | 8:00 | 24          | 68       | 12:00 | 37          | 52       | 17:00 | 20          | 60       |
| 10/nov.  | 8:00 | 24          | 10       | 12:00 | 37          | 51       | 17:00 | 21          | 58       |
| 11/nov.  | 8:00 | 23          | 60       | 12:00 | 34          | 40       | 17:00 | 22          | 58       |
| 12/nov.  | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 30          | 42       | 17:00 | 22          | 59       |
| 13/nov.  | 8:00 | 21          | 61       | 12:00 | 31          | 46       | 17:00 | 21          | 61       |
| 14/nov.  | 8:00 | 22          | 60       | 12:00 | 30          | 48       | 17:00 | 20          | 62       |
| 15/nov.  | 8:00 | 23          | 59       | 12:00 | 29          | 40       | 17:00 | 18          | 60       |
| 16/nov.  | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 32          | 58       | 17:00 | 19          | 64       |
| 17/nov.  | 8:00 | 20          | 62       | 12:00 | 28          | 57       | 17:00 | 23          | 65       |
| 18/nov.  | 8:00 | 22          | 60       | 12:00 | 29          | 60       | 17:00 | 24          | 70       |
| 19/nov.  | 8:00 | 20          | 63       | 12:00 | 32          | 45       | 17:00 | 20          | 50       |
| 20/nov.  | 8:00 | 19          | 66       | 12:00 | 31          | 49       | 17:00 | 21          | 58       |
| 21/nov.  | 8:00 | 18          | 68       | 12:00 | 33          | 50       | 17:00 | 20          | 60       |
| 22/nov.  | 8:00 | 19          | 70       | 12:00 | 35          | 55       | 17:00 | 19          | 62       |
| 23/nov.  | 8:00 | 21          | 70       | 12:00 | 30          | 60       | 17:00 | 18          | 63       |

| Fecha   | Hora | Temp.<br>°C | o/o H.R. | Hora  | Temp.<br>°C | o/o H.R. | Hora  | Temp.<br>°C | o/o H.R. |
|---------|------|-------------|----------|-------|-------------|----------|-------|-------------|----------|
| 24/nov. | 8:00 | 22          | 65       | 12:00 | 32          | 58       | 17:00 | 19          | 60       |
| 25/nov. | 8:00 | 20          | 60       | 12:00 | 37          | 45       | 17:00 | 25          | 60       |
| 26/nov. | 8:00 | 21          | 62       | 12:00 | 30          | 50       | 17:00 | 20          | 63       |
| 27/nov. | 8:00 | 20          | 58       | 12:00 | 35          | 51       | 17:00 | 21          | 58       |
| 28/nov. | 8:00 | 19          | 60       | 12:00 | 34          | 50       | 17:00 | 22          | 59       |
| 29/nov. | 8:00 | 20          | 63       | 12:00 | 33          | 48       | 17:00 | 23          | 63       |
| 30/nov. | 8:00 | 18          | 59       | 12:00 | 31          | 56       | 17:00 | 21          | 59       |

José Rolando Lara Alecio

Vo.Bo.:

(f) Ing. Agr. Carlos H. Aguirre C.  
Asesor.

IMPRIMASE:

Ing. Agr. Edgar Lionel Ibarra A.  
Decano.