

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE TRES VARIETADES Y CINCO LINEAS
DE SANDIA (*Citrullus vulgaris*) EN SUELOS TIPO CHI-
CAJ DEL VALLE DE LA FRAGUA

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

por

MARIO RENE VASQUEZ MEDRANO

en el Acto de su Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Septiembre de 1978

01
+ (332)
c 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Rector

Lic. Saúl Osorio Paz

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO en funciones:

Ing. Agr. Rodolfo D. Estrada G.

Vocal 1o.:

Ing. Agr. Rodolfo D. Estrada G.

Vocal 2o.:

Dr. Antonio Sandoval S.

Vocal 3o.:

Ing. Agr. Sergio Mollinedo B.

Vocal 4o.:

Er. Juan Manuel Irias Girón

Vocal 5o.:

P. A. Giovanni Reyes

SECRETARIO:

Ing. Agr. Leonel Coronado C.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano:

Dr. Antonio Sandoval S.

Examinador:

Ing. Agr. Ernesto González

Examinador:

Ing. Agr. Heber Rodríguez

Examinador:

Dr. José de Jesús Castro

Secretario:

Ing. Agr. Leonel Coronado C.

Guatemala 20 de Septiembre de 1978

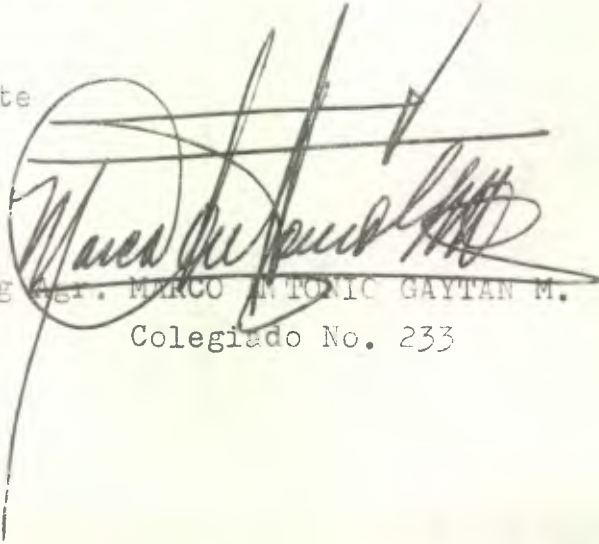
Señor Decano
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Ing. Agr. Rodolfo Estrada
Presente

Señor Decano:

Por este medio informo a usted, que cumpliendo con lo designado por la Decanatura de esa Facultad, he asesorado el Trabajo de Tesis titulado "EVALUACION DE 5 ARIALES DEB y 5 LINEAS DE SANDIA (*Citrullus vulgaris*) EN SUELOS, TIPO CHICAJ DEL VALLE DE LA FRAGUA", presentado por el Profesor Mario René Vásquez Medrano, como uno de los requisitos previo a optar el título de Ingeniero Agronomo en el Grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Concluida la asesoría y revisado el Trabajo, considero dicho Trabajo merecedor de su aprobación para su publicación.

Atentamente



Ing. Agr. MARCO ANTONIO GAYTAN M.
Colegiado No. 233

Guatemala, 20 de Septiembre de 1978

Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Ciudad.

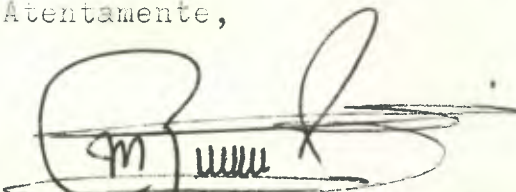
Honorables Señores:

De conformidad con lo establecido por lo estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el presente trabajo de tésis titulado "EVALUACION DE 3 VARIEDADES Y 5 LINEAS DE SANDIA (Citrullus vulgaris) EN SUELOS, TIPO CRICAJ DEL VALLE DE LA FRAGUA".

Esperando merezca su aprobación, como último requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado de Licenciado en Ciencia Agrícolas.

Aprovecho la oportunidad, para presentar a ustedes mi respetuoso saludo.

Atentamente,



Mario René Vásquez Medrano

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

CRESENCIO MARIANO VASQUEZ ARRECIS
MARIA ANGELICA MEDRANO DE VASQUEZ

En gratitud por sus múltiples esfuerzos

A MIS HERMANOS:

Miriam Haydeé
Byron Ronal
Dina Angélica
Donelfrt Adonay
Eduardo Danilo
Jesús Herlinda
Juan José

A MIS ABUELOS:

SIMON MEDRANO
HERLINDA RUIZ DE MEDRANO
JESUS REYES Vda. DE VASQUEZ

A LA MEMORIA DE MI
ABUELO

JOSE MARIA VASQUEZ CORADO

A LA FAMILIA PAIZ GARCIA

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

TESIS QUE DEDICO

A MI PUEBLO QUESADA
A LA CIUDAD DE JALAPA
A LA FACULTAD DE AGRONOMIA
A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

AGRADECIMIENTO

- Al Ingeniero Agrónomo Marco Antonio Gaytán, por su asesoría en el trabajo
- A los Ingenieros Agrónomos Luis Estrada Ligorría y Helmer Ayala Vargas por su valiosa colaboración.
- A los Trabajadores del Centro de Producción Agrícola "El Oasis" del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA.
- A todas las personas que en una u otra forma ayudaron en la realización de este trabajo.

Este trabajo forma parte de los Programas del
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -
-ICTA- y la publicación de su contenido está
autorizada por dicha entidad.

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
 - A. IMPORTANCIA ECONOMICA
 - B. OBJETIVO
 - C. HIPOTESIS

- II. REVISION DE LITERATURA

- III. MATERIALES Y METODOS
 - A. MATERIAL EXPERIMENTAL
 - B. SITIO EXPERIMENTAL
 - C. MANEJO DEL EXPERIMENTO
 - D. DISEÑO EXPERIMENTAL
 - E. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA
 - F. CARACTERISTICAS ESTUDIADAS

- IV. RESULTADOS

- V. DISCUSION

- VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 - A. CONCLUSIONES
 - B. RECOMENDACIONES

- VII. BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION:

La Sandía (*Citrullus vulgaris*), como cualquier otro cultivo hortícola, requiere ambientes especiales para producirse con buenos rendimientos y calidad de producto.

El valle de La Fragua localizado en el Departamento de Zacapa, cuenta con estas condiciones, además de poseer un Distrito de riego que cubre un área regable real de 4870 hectáreas para producir este tipo de hortalizas, en épocas durante las cuales hay precios favorables, tanto en el mercado local como internacional. - (10).

Actualmente la producción de este cultivo no es suficiente para abastecer el mercado interno, mucho menos para el de exportación, debido entre otras causas a los bajos rendimientos obtenidos por unidad de área, por lo que la investigación agrícola tiene que considerar factores que influyen para que esta situación se de, como son las técnicas de producción, nuevas variedades adaptables a la región, rindidas y con frutos de buena calidad.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas a la fecha ha generado tecnología para su producción relacionada con la preparación de suelos, sistema de siembra, riegos, control de plagas y enfermedades e introducción de nuevas variedades. Sin embargo el proceso de la investigación debe continuar y así poder obtener resultados mas confiables. las variedades recomendadas actualmente deben seguir experimentándose y comparándose con nuevos materiales genéticos que puedan tener características mejores.

En el valle, las variedades cultivadas tradicionalmente son: Charleston Gray y Sugar Baby, teniendo la primera el grave problema que es ampliamente susceptible a la pudrición apical del fruto. (12), y la segunda entre otros, su poca resistencia al transporte; por tales razones la producción por área de ambas no alcanza niveles satisfactorios de rendimiento y carece de calidad en cuanto a la primera y reducción de posibilidad de exportación de la segunda.

Actualmente el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas recomienda la variedad Peacock Mejorada la cual ofrece buen rendimiento y fruta de calidad para exportar, entendiéndose por fruta de calidad la que tiene buen tamaño, contenido de azúcar aceptable y buena presentación -- (13).

Sin embargo es necesario contar con nuevos materiales ya que la variedad Peacock Mejorada se reporta como susceptible a la Marchitez (3).

Por otros trabajos ejecutados en el valle se ha demostrado -- que esta enfermedad puede limitar la producción en un nivel muy alto si no se tiene buen cuidado principalmente en la selección del terreno y en el uso adecuado del agua de riego (6).

A. IMPORTANCIA ECONOMICA:

Las hortalizas dentro de las cuales está la sandía constituyen un rubro de importancia, tanto para mercados nacionales como para extranjeros. Según Merrill y Hanrahan (9) , El Progreso y Zacapa es --

una zona adecuada para dicho cultivo donde la producción puede llevarse a cabo todo el año debido al abastecimiento de agua servida por los proyectos de riego, alcanzándose así buenos precios en mercados locales, así como internacionales.

A pesar de contar con áreas aptas, la producción no alcanza para satisfacer las necesidades del mercado interno importándose sandía en cierta época del año. (febrero a mayo). (6)

En 1969 la exportación fué de 39.4 toneladas Métricas y la importación de 4076.00 Toneladas Métricas. (9)

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas inició en el año de 1977 un plan piloto de exportación de cultivos hortícolas a nivel de agricultor, entre los que se encuentra la sandía, con destino a los Estados Unidos de América, estableciendo de esta forma un canal directo y seguro de comercializar el producto a precios favorables. (6)

B. OBJETIVO:

Evaluar el comportamiento agronómico de 3 variedades y 5 líneas de sandía, atendiendo a su rendimiento y calidad de fruta.

C. HIPOTESIS:

El material evaluado no difiere estadísticamente en cuanto a rendimiento total y fruta de calidad.

II. REVISION DE LITERATURA:

La sandía (*Citrullus vulgaris*), es originaria del continente africano, difundiéndose posteriormente a los países asiáticos y Europa, donde se mejoró notablemente las variedades de sandía dulce. Actualmente se cultiva en casi todos los países del mundo. (18)

Es una planta herbácea, anual, rastrera o trepadora que pertenece a la familia Cucurbitácea. (16, 18)

La raíz de la sandía es ramificada; la raíz principal se ramifica en raíces primarias y éstas a su vez, se subdividen. La raíz principal alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias. (16)

Los tallos son rastreros, blandos y verdes, cilíndricos, asurcados longitudinalmente, muy vellosos de hasta 3 metros de largo; por su débil consistencia se tumba al suelo, en el cual se apoya para su crecimiento. (16, 18)

Las hojas tienen el haz muy suave al tacto y el envés muy áspero y con las nerviaciones pronunciadas. Las hojas son partidas quinquelobadas; los lóbulos se insertan alternativamente a lo largo del eje principal, volviéndose a dividir estos lóbulos en otros más pequeños. Los nervios secundarios arrancan del principal y en distintos puntos por lo que se trata de una hoja pinnatifida. (16)

En la axila de cada hoja nacen unos zarcillos bifidos o trifidos que utiliza la planta para sujetarse al suelo o a otras plantas con el fin de que los vientos no la vuelquen. Los zarcillos actúan como fijadores gracias a su excitabilidad al contacto. Por su forma la hoja es oblonga. (16)

Las flores nacen en las axilas de las hojas y pueden ser masculinas o femeninas; las últimas son las que una vez polinizadas, darán origen al fruto diferenciándose fácilmente porque poseen un ovario infero. Las flores son de color amarillo, solitarias, pedunculadas y axilares, su corola está formada por cinco pétalos unidos simétricamente a su base; cáliz de color verde, formado por sépalos libres, llamado por ello dialisépalo. (4, 16)

La flor de la sandía puede ser masculina o estaminada y femenina o pistilada, es decir es una planta monoica porque tiene los dos sexos pero en flores distintas en una relación de 7 a 1 respectivamente. -- (4, 16)

El fruto es una baya grande con placenta carnosa y epicarpio quebradizo, generalmente liso, de color forma y tamaño variables, con la pulpa mas o menos dulce y color que va del rosa claro al rojo intenso o amarillo. En su interior se encuentra gran número de semillas. (16)

En el análisis de una muestra de 100 gramos se ve la composición nutricional de la sandía en forma general como se presenta a continuación. (1)

Agua:.....	92.6 %
Energía Calórica:.....	26.0 cal
Proteínas:.....	0.5 gr
Grasa:.....	0.2 gr
Carbohidratos totales:.....	6.4 gr
Vitamina A:.....	590.0 UI
Tiamina:.....	0.03 mg
Riboflabina:.....	0.03 mg
Niacina:.....	0.02 mg
Acido ascorbico:.....	7.00 mg
<u>MINERALES:</u>	
Calcio:.....	7.00 mg
Fósforo:.....	10.00 mg
Hierro:.....	0.50 mg
Sodio:.....	1.00 mg
Potásio:.....	100.00 mg

Las semillas son de tamaño variable, generalmente de longitud menor que el doble de su anchura, aplastadas, ovoides, duras, de peso y colores variables (blancas, marrones, amarillas, negras, etc.). (16)

Las variantes mas sobresalientes de la sandía se observan en el tamaño y en la precocidad, las precoces son generalmente pequeñas. -

Las cualidades mas importantes de la sandía son: Cáscara - dura que da resistencia al manejo y la característica de ser dulce y jugosa. (2)

Las condiciones ecológicas que requiere el cultivo de la sandía son: Climas cálidos con temperaturas óptimas de 18 a 25 grados centígrados; máxima 32 grados centígrados y mínima de 10 grados centígrados; tiene mayor porcentaje de germinación en suelos con temperaturas - de 21 a 32 grados centígrados y prosperan mejor cuando su período vegetativo lo tienen en tiempos soleados y secos pero con suficiente humedad del suelo. (2)

En el estudio de la temperatura debemos distinguir en primer lugar la del suelo y la del aire. La primera ejerce su influencia en las primeras fases del cultivo, anulando o favoreciendo la germinación. La segunda actúa ejerciendo su acción sobre las plantas a partir del momento en que comienza a realizar la función clorofílica, interviniendo en el - crecimiento y desarrollo de la planta, regulando las actividades vitales y la velocidad de las reacciones. (16)

La temperatura, junto con la humedad constituyen el complejo climático favorable o desfavorable para la sandía (16)

Se distinguen la humedad ambiental y la humedad del terreno, la sandía necesita bastante cantidad de agua para formar el fruto; como - se apunta, su composición alcanza cerca del 93% de agua por lo que el rendimiento de la cosecha depende en gran parte de la humedad disponible en el terreno (16)

En la época de siembra y durante el cultivo la humedad ambiental tiene poca influencia por no ser tan alta como para que pueda malograr la floración y fructificación o afectarla con enfermedades, salvo en climas húmedos; necesitando una humedad ambiental de 65 a 75 %. La humedad -- que nos interesa es la contenida en el suelo y la podemos modificar normalmente (4, 16)

La sandía requiere suelos con buena exposición al sol, ricos en nutrientes con una textura franco arenosa y un pH de 6.5 a 7 (4, 15, 16)

Las evaluaciones de variedades de sandía se han realizado para saber la resistencia a enfermedades y la adaptabilidad al medio (15).

Mortensen et al (15), indica que en Estados Unidos de América se evaluó la resistencia a la antracnósis, observándose con esta cualidad las variedades Charleston Gray, Garni Sonian y Hope Diamond.

Kuehn Douglas (6), informa que ultimamente en Estados Unidos se ha experimentado con buenos resultados en cuanto a rendimiento y aceptación en el mercado, las variedades Peacock Mejorada, Río Gray y Jubilee.

En el año 1974 en la Estación Experimental "El Oasis" del -- Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas se hizo una evaluación con -- nueve variedades de sandía: Expt Peacock 6, Expt Peacock 17, Expt --- Peacock 24, Expt. Peacock 26, Crimson Sweet, Round Jubilee, Sugar - Baby, Smoky Lee y Jubilee; siendo las variedades mas rendidoras la Expt Peacock 6 con 15.8 Ton/Ha, con un contenido de azúcar de 7.5 % y ---

Crimson Sweet cuyo rendimiento fué de 14.7 Ton/Ha y 8.0 % de azúcar
(11)

Ese mismo año 1974 en la misma estación experimental se realizó un ensayo valorativo con tres variedades de sandía con el propósito de encontrar tolerancia varietal a la pudrición apical del fruto, antracnosis y deformaciones fisiológicas; las variedades evaluadas fueron: Smoky Lee, Charleston Gray y Jubilee, en el cual la variedad Smoky Lee rindió --- 19.59 Ton/Ha y Charleston Gray 18.87 Ton/Ha de fruta comercial; notándose que la mejor variedad fué la Smoky Lee por presentar buen rendimiento y menos susceptibilidad a la pudrición apical del fruto. Charleston Gray rindió bien pero se comportó como la mas susceptible a la pudrición apical y antracnosis. (11)

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (12) reporta que el problema principal de la variedad Charleston Gray, es la pudrición apical del fruto; estableciéndose un ensayo de tipo comparativo con el objeto de encontrar una variedad con alto potencial en rendimiento, tolerancia a la pudrición apical, soporte al transporte y buena aceptación en el mercado. Las variedades utilizadas fueron: Round Jubilee, Charleston Gray, Sugar Baby y Peacock No. 6. La que obtuvo el mayor rendimiento fué: Peacock No. 6 con 19.89 Ton/Ha y 0 % de frutos con pudrición apical; la variedad Charleston Gray se comportó como susceptible a la pudrición apical con 41.3 % de frutos dañados.

El fruto que manifiesta la pudrición apical, presenta externamente un tejido apical blando, seguido de una depresión la que posteriormente se torna necrótica. Internamente, la zona afectada da la impresión de haber perdido su turgidez, la pulpa es esponjosa y la semilla no desarrolla. El fruto atacado, generalmente no sigue la forma de la variedad y no alcanza el desarrollo y peso del fruto normal (7).

Ramsey y Smith, citados por Martínez, Oscar (8) califican la pudrición apical de los frutos de sandía, como una enfermedad fisiológica debido a la interacción entre los factores deficiencia nutricional, provisión irregular de humedad y temperatura elevada.

Martínez, Oscar (8) , indica que la pudrición apical es causada por deficiencia nutricional en la planta así como un efecto secundario por falta de humedad adecuada en el suelo, ya que cuando se recalienta - la superficie del suelo provoca debilitamiento en la planta y posiblemente quemaduras suaves en el tejido tierno del ápice.

Lara Alecio (7) , atribuye el desarrollo de los frutos con pudrición apical a todos aquellos factores que interfieren en el proceso nutritivo del vegetal, entre los que menciona: Alta temperatura ambiental y baja humedad relativa por su efecto activador de la transpiración; humedad deficiente del suelo por limitar la normal absorción de nutrientes; -- limitado desarrollo de raíces por su poca superficie absorbente. El mismo autor concluye que las variedades de sandía ensayadas: Charleston Gray y Sugar Baby, la pudrición apical se manifestó únicamente en frutos de - la variedad Charleston Gray.

III. MATERIALES Y METODOS:

A. Material Experimental:

Se evaluaron tres variedades y cinco líneas de sandía procedentes de la Universidad de Texas A y M de los Estados Unidos de América.-

1. Variedades.
 - a. Round Striped
 - b. Round Gray Small
 - c. Peacock Mejorada

2. Líneas 1/
 - a. Línea No. 1
 - b. Línea No. 15
 - c. Línea No. 17
 - d. Línea No. 19
 - e. Línea No. 20

1/ Estas líneas son producto de selecciones de cruces de las variedades Río Gray X Peacock F5.

B. Sitio Experimental:

El ensayo se estableció en la finca "El Oasis", localizada en el municipio de Estanzuela, Departamento de Zacapa, lugar que de acuerdo a la clasificación de reconocimiento de suelos de Simmons et al (17) los suelos son del tipo Chicaj, que son suelos delgados desarrollados en clima seco, de color negro, textura franco arcillosa; por análisis de suelo tienen un pH de 8.

Según Holdridge (5), en la zonificación ecológica de Guatemala corresponde a la faja tropical muy seca.

La finca se encuentra a 14 grados 58 minutos y 45 segundos -- latitud norte y 89 grados 31 minutos y 20 segundos longitud oeste a una -- altitud de 184.7 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación media anual de 720.7 milímetros y una temperatura media anual de 34.17 grados centígrados. (14).

C. Manejo del Experimento:

1. Preparación del terreno:

La preparación del terreno consistió en arar y rastrear hasta mullir perfectamente el suelo, nivelado y determinación de pendiente para el trazo de surcos de drenaje (0.25%). Posteriormente se surqueó a 0.90 metros; en el fondo de estos surcos se aplicó en banda, en forma alterna el fertilizante de fórmula completa y el desinfectante, cubriéndose al contrasurquear, seguidamente se niveló la parte superior de los surcos utilizando una formadora de tablones. Luego de una segunda aplicación de

fertilizante nitrogenado, los tablones aumentaron su ancho a 1.80 metros.

2. Fertilización:

Se aplicaron 519.48 kilogramos por hectárea de la fórmula 10-30-10, antes de la siembra, aplicado en banda al fondo del surco e -- incorporado al suelo y 130 kilogramos por hectárea de Urea al 46%, 30 -- días después de la emergencia, aplicado en banda al fondo del surco, -- junto al cultivo.

3. Siembra:

La siembra se hizo el 23 de enero de 1978 en el tablón fertilizado a una distancia de 1.80 metros entre surcos y 1.00 metros entre -- plantas, poniendo 2 semillas por postura para luego entresacar y dejar una planta; ésto sucedió 15 días después de la emergencia.

4. Control de Plagas:

Se realizó la desinfectación del suelo utilizando Furadan 5G a razón de 16.00 kilogramos por hectárea antes de la siembra e incorporado al suelo con el fertilizante.

Se efectuaron aplicaciones con Folidol M-480 y Tamarón 600 a razón de 1428 cc/Ha, de cada producto aplicado en forma alterna cada 8 días, para el control especialmente de: minador de la hoja (*Liriomyza* sp), Tortuguilla (*Diabrotica* sp) y Aphidos (*Aphis* sp).

Se realizó una aplicación de Volatón líquido a razón de 1430 cc/Ha, aplicado alrededor de la planta, con bomba de presión tipo mochi-

la, sin boquilla, para el control de la Gallina Ciega (*Melolohtha* sp).

Al comenzar la fructificación se sustituyó el Tamarón 600 por Lannate en polvo aplicado a razón de 0.5 kilogramos por hectárea para el control de los gusanos: Barrenodor del fruto (*Diaphania hialinata*) y -- Escarificador de la fruta^{2/}.

5. Control de enfermedades:

Se efectuaron 2 aplicaciones preventivas de Benlate, dirigidas a la base del tallo de cada planta, para el control de Gomosis del tallo (*Micosphaerella Cytrulina*) a razón de 0.5 kg/Ha a los 15 y 30 días -- después de la emergencia.

30 días después de la emergencia se hicieron aplicaciones de Dithane m-45 a razón de 3.0 kg/Ha con una frecuencia de 8 días para prevención del Mildiu velludo especialmente.

6. Control de Malezas:

Se realizó por medio de tres métodos:

- a. Químico: Aplicación de Gramoxone localizada, 15 días después de la emergencia con una dosis de 1500 cc/Ha.
- b. Manual: Utilizando azadines a los 20 días de la emergencia.
- c. Mecánico: Se utilizó cultivadora al momento de la aplicación de la urea.

7. Riego:

La frecuencia de riego fué de 10 días utilizando sifones a partir de la fecha de siembra.

2/ No clasificado en nuestro medio.

8. Cosecha:

Se efectuaron 3 cortes. El primero se efectuó el 7 de abril de 1978; cuando el fruto presentó las características especiales e identificativas de madurez; las cuales son:

- a. Cambio de color en la corteza, especialmente en la parte que está en contacto con el suelo.
- b. Golpeando con los dedos: Si están maduras se escucha un sonido apagado y cuando están verdes un sonido agudo.
- c. Tomando muestras directamente en el campo de los diferentes tratamientos, escogidas al azar para detectar la madurez en base al sabor.

(4)

d. Diseño Experimental:

El experimento se analizó estadísticamente de acuerdo a un diseño de bloques al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones.

El modelo matemático bajo el cual se hizo el análisis de variancia fué el siguiente:

$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$ en donde

$i = 1, 2, \dots, i$ n tratamientos

$j = 1, 2, \dots, j$ n repeticiones

M = Media común o general

T_i = Efecto de la i -ésima tratamiento

B_j = Efecto de la j -ésima repetición

E_{ij} = Error experimental

Y_{ij} = Valor del carácter estudiado de la prueba con el i -ésimo tratamiento con la j -ésima repetición.

El siguiente cuadro sintetiza el análisis apropiado para bloques al azar, en el cual un número "n" de variedades se prueban en bloques completos al azar en donde cada bloque contiene "n" variedades o tratamientos.

Cuadro No. 1 Análisis de varianza para el diseño de bloques al azar.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
TRATAMIENTOS	(n - 1)
REPETICIONES	(r - 1)
ERROR	(r - 1) (n - 1)
TOTAL	(rn - 1)

El área total del ensayo fué de 2534.4 metros cuadrados, distribuidos en la siguiente forma: 2 tablones de 22 metros de largo y 1.80 metros de ancho, ocupando cada tratamiento un área de 79.2 metros cuadrados.

El área neta cosechada fué de 72.00 metros cuadrados por tratamiento, es decir, en los 20 metros centrales de los tablones.

E. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS:

En el análisis de varianza se realizaron las comparaciones entre las medias para cada una de las variedades a estudiar, por medio de la comparación múltiple de TUCKEY al 5 %.

El error standard se calculó con la siguiente fórmula.

$$\text{Error standar} = Sx = \frac{\sqrt{CME}}{r}$$

La diferencia mínima significativa de Tuckey se obtuvo del producto del error por el riesgo mínimo y de esta manera saber el comportamiento de cada tratamiento sobre el resto a un nivel de 5 % de probabilidad.

F. CARACTERISTICAS ESTUDIADAS:

1. Rendimiento: Se obtuvo pesando cada uno de los frutos de cada uno de los cortes efectuados.
2. Tamaño: Se midió cada fruto en sus dimensiones de largo y diámetro central con el fin de determinar su forma.
3. Contenido de Azúcar: Se obtuvo directamente por medio de un refractómetro, muestreando 2 frutos de cada repetición en cada corte.
4. Presentación: Se tomó en cuenta la fruta que estuviera libre de daños de insectos, deformaciones fisiológicas, daños mecánicos y -- producidos por algún agente patogeno.
5. Grosor de epicarpio: Se midió principalmente para determinar su resistencia al manejo.
6. Número de frutos por planta.

IV. RESULTADOS:

Cuadro No. 2 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL, TON/Ha.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	CM.	F. C.	SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	7	31.27	6.06	*
REPETICIONES	3	17.32	3.36	
ERROR	21	5.16		
TOTAL	31			

Coeficiente de variación 16 %

* Significativo al 1% de probabilidad

Cuadro No. 3 MEDIA DE RENDIMIENTO TOTAL (TON/Ha, DE LOS -- TRATAMIENTOS EVALUADOS

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>RENDIMIENTO</u>	<u>COMPARACION</u>
Round Gray Small	18.261	a
Round Striped	17.570	ab
Peacock Mejorada	15.767	abc
Línea No. 20	15.484	bcd
Línea No. 1	13.750	cde
Línea No. 17	12.872	de
Línea No. 15	12.434	ef
Línea No. 19	9.908	f

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro No. 4 PESO MINIMO EN KILOGRAMOS, ACEPTABLE EN LA CLASIFICACION DE FRUTA PARA EXPORTACION

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>PESO</u>
Round Striped:.....	3.6
Round Gray Small:.....	2.27
Peacock Mejorada:.....	3.6
Línea No. 1 :.....	2.27
Línea No. 15:	2.27
Línea No. 17:.....	2.27
Línea No. 19:.....	2.27
Línea No. 20:.....	2.27

Cuadro No. 5 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE FRUTA CLASIFICADA POR PESO Y PRESENTACION

FUENTE DE VARIACION	G. L.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	7	20.01	6.10	*
REPETICIONES	3	23.25	7.08	
ERROR	21	3.28		
TOTAL	31			

Coefficiente de variación 14

* Significativo al 1 % de probabilidad.

Cuadro No. 6 MEDIAS DE RENDIMIENTO DE FRUTA (TON/Ha) , CLASIFICADA POR PESO Y PRESENTACION.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>RENDIMIENTO</u>	<u>COMPARACION</u>
Round Gray Small	16.248	a
Round Striped	14.609	ab
Peacock Mejorada	14.102	b
Línea No. 20	13.547	bc
Línea No. 17	12.618	bcd
Línea No. 1	11.975	cd
Línea No. 15	11.080	de
Línea No. 19	9.241	e

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro No. 7 CONTENIDO DE AZUCAR DE LOS TRATAMIENTOS

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>CONTENIDO %</u>
Peacock Mejorada	8.34
Round Gray Small	7.67
Round Striped	7.67
Línea No. 19	7.60
Línea No. 20	7.20
Línea No. 17	7.03
Línea No. 15	6.97
Línea No. 1	6.61

Cuadro No. 8 GROSOR EN CM. DEL EPICARPIO DE LOS TRATAMIENTOS

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>GROSOR</u>
Round Gray Small	1.30
Round Striped	1.27
Peacock Mejorada	1.00
Línea No. 1	0.90
Línea No. 15	1.25
Línea No. 17	1.37
Línea No. 19	1.76
Línea No. 20	1.30

Cuadro No. 9 DIMENSIONES PROMEDIOS EN CM. DE LOS TRATAMIENTOS

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>LARGO</u>	<u>DIAMETRO CENTRAL</u>
Round Gray Small	31.61	18.03
Round Striped	35.92	20.90
Peacock Mejorada	39.68	15.80
Línea No. 1	36.21	18.60
Línea No. 15	35.85	17.05
Línea No. 17	38.79	18.83
Línea No. 19	35.92	17.49
Línea No. 20	36.23	18.14

Cuadro No. 10 NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA DE LOS TRATAMIENTOS

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>NUMERO DE FRUTOS</u>
Round Gray Small	0.85
Round Striped	0.60
Peacock Mejorada	0.60
Línea No. 1	0.50
Línea No. 15	0.60
Línea No. 17	0.71
Línea No. 19	0.43
Línea No. 20	0.55

Cuadro No. 11 PESO PROMEDIO EN KILOGRAMOS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>PESO</u>
Round Gray Small	3.9
Round Striped	5.0
Peacock Mejorada	5.0
Línea No. 1	4.0
Línea No. 15	4.35
Línea No. 17	4.40
Línea No. 19	4.20
Línea No. 20	4.20

Cuadro No. 12 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA FRUTA

TRATAMIENTOS	CARACTERISTICAS EXTERNAS				CARACTERISTICAS INTERNAS		CARACTERISTICAS DE SEMILLA	
	Forma	Tamaño	Color	Reticulado	Color pulpa	Sabor	Tamaño	Color
Round Striped	esférica	pequeño	verde claro	mas oscuro	rojo intenso	dulce	grande	marron crema
Round Gray Small	esférica	muy pequeño	verde claro	liso	rojo intenso	dulce	pequeñas	marron crema
Peacock Mejorada	oblonga	pequeño	verde oscuro	mas oscuro	rojo intenso	dulce	muy pequeñas	negro
Línea No. 1	oblonga	pequeño	verde claro	mas oscuro	rojo	dulce	grande	negro
Línea No. 15	oblonga	pequeño	verde claro	liso	rojo intenso	menos dulce	grande	negro
Línea No. 17	oblonga	pequeño	verde claro	mas claro	rojo intenso	menos dulce	grande	negro
Línea No. 19	oblonga	pequeño	verde claro	mas claro	rojo intenso	dulce	grande	negro
Línea No. 20	oblonga	pequeño	verde claro	liso	rojo intenso	menos dulce	grande	negro

CARACTERIZACION EN BASE A RECHE MARMOL, JOSE (16)

V. DISCUSION:

De acuerdo al comportamiento de los diferentes tratamientos se establece que existen diferencias notables en cuanto a rendimiento, no así en cuanto a características de calidad, tomando dentro de estas características el sabor, tamaño y presentación.

El tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento total fué la variedad Round Gray Small con 18.261 Ton/Ha, pero estadísticamente no muestra diferencias con las variedades Round Striped: 17.57 Ton/Ha y la Peacock Mejorada: 15.57 Ton/Ha.

La variedad Round Gray Small, tiene frutos mas pequeños y el número de frutos por planta fué mayor, comparado con los restantes tratamientos.

En lo que se refiere al contenido de azúcar, se aprecia en el cuadro No. 7 que la variedad Peacock Mejorada tuvo el mayor contenido en porcentaje, siendo el único tratamiento que supera el 8 por ciento establecido como mínimo para poder ser exportable.

Todos los tratamientos tienen buen grosor de epicarpio que les da la cualidad de resistencia al manejo. La Línea No. 19 fué la de menor rendimiento, teniendo como cualidad el mayor grosor del epicarpio.

En cuanto al rendimiento de fruta clasificada por peso y presentación, la variedad Round Gray Small fué la mejor, después la Round Striped y Peacock Mejorada, teniendo las dos primeras variedades, más

Ton/Ha de fruta de rechazo, que todos los demás tratamientos.

Por observaciones realizadas todos los tratamientos se mostraron susceptibles a la virosis; la menos susceptible fué la Peacock Mejorada y la de mayor susceptibilidad fué la Línea No. 20, no obstante fué de las que rindieron más.

En cuanto a tamaño no se aprecia mucha diferencia. La Peacock Mejorada fué la de mayor largo con 39.68 cm. y la de menor diámetro -- central con 15.89 cm., la variedad Round Gray Small fué la de menor -- largo con 31.61 cm siendo su diámetro central de 18.03 cm, la variedad Round Striped tuvo el diámetro central mayor 20.9 cm y largo de 35.92 cm.

Todas las demás líneas oscilan en estas dimensiones por lo que se dice que no hay diferencia en cuanto a tamaño.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES:

1. Se rechaza la hipótesis de que el material evaluado no difiere estadísticamente en cuanto a rendimiento total.
2. Los tratamientos mejores en rendimiento total fueron los representados por las variedades Round Gray Small, Round Striped y Peacock Mejorada.
3. El mayor contenido de azúcar lo obtuvo la variedad Peacock Mejorada, siendo el único tratamiento que superó el contenido mínimo de azúcar aceptado con fines de exportación.
4. El tratamiento de mayores cualidades en cuanto a calidad de fruta fué la variedad Peacock Mejorada.

B. RECOMENDACIONES

1. Continuar investigando en otras épocas, con estos materiales, --- principalmente con las variedades Peacock Mejorada, Round Gray Small, Round Striped y la Línea No. 20.
2. Repetir este tipo de ensayo en otras localidades.

VII. BIBLIOGRAFIA:

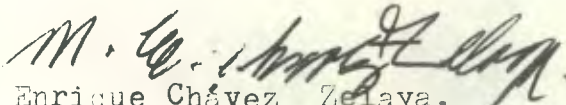
1. AS GROW SEED COMPAY. Seed For Today. Descriptive catalog of Vegetable Varieties. Michigan U. S. A. Printed in the U. S. A. IR-4990-77-15M. Catalog No. 22. 1977. 152p
2. CASSERES, ERNESTO. Producción de Hortalizas. Perú. Editorial IICA, 1965. p215-218
3. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. AID. Sandías para el huerto. México. Impresora Galve S. A. 1966. 8p.
4. GAYTAN M, MARCO ANTONIO. La Sandía. Guatemala, Universidad de San Carlos, Centro Universitario de Oriente, (Chiquimula). 1978. 18p (mimeografiado)
5. HOLDRIDGE, L. R. Mapa de Zonificación Ecológica de Guatemala según sus formaciones Vegetales. Ministerio de Agricultura SERIE A. Guatemala. 1958, 10p
6. KUEHN, DOUGLAS. Coordinador Programa de Hortalizas. Consulta personal. Zacapa. ICTA. 1978.
7. LARA ALECIO, JOSE ROLANDO. Pudrición apical en frutas de sandía. Estudio bajo condiciones de invernadero. Guatemala, Universidad de San Carlos Fac. Agronomía. 1975 (Tesis). 42p

8. MARTINEZ, OSCAR AUGUSTO. Estudio sobre la Pudrición apical en Sandía. Guatemala. Universidad de San Carlos. Fac. Agronomía. 1973. (Tesis) 43p
9. MERRILL C. W, FLETCHER L. B. & HANRAHAN. Producción y Mercadeo de hortalizas en Guatemala. Agencia Internacional para el desarrollo. Guatemala. 1971. 179p
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA. DIGESA. Departamento de -- Programación Estadística de Recursos Hidráulicos. Zapaca. Distrito No. 2 "La Fragua". 1978.
11. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Programa de Producción de Hortalizas, - 1974-1975. Guatemala, ICTA. 1975. 77p
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Programa de Producción de Hortalizas, 1975-1976, Guatemala, ICTA. 1976 pp68
13. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Instituto de ciencia y Tecnología Agrícolas, Programa de Producción de Hortalizas, 1976, Guatemala. ICTA. 1977 pp64-66
14. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Noticia. Publicación mensual No. 28. Septiembre. Guatemala, ICTA. 1977 4p

15. MORTENSEN. et al. Horticultura Tropical y Subtropical. Tercera edición, México, Ed. Pax. 1968. pp108
16. , RECHE MARMOL, JOSE. La Sandía. Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid España, Bravo Murillo Ed. Gráficas Macaypa. 1975. pp25 - 33.
17. SIMMONS C.S, TARANO, J.M, PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala. Ministerio de Educación Pública. Ed. José de Pineda Ibarra y Ministerio de Agricultura. 1959. 1000p
18. TISCORDIA, JULIO. Hortalizas de Fruto. Buenos Aires, Argentina, Editorial Albastros. 1976. pl19 - 120.

Guatemala, 20 de Septiembre de 1978

Vo. Bo.


M. Enrique Chávez Zelaya.
Bibliotecario

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

IMPRIMASE:

A large, stylized handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Rodolfo Estrada'.

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
D E C A N O

