

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE SANDIA (*Citrullus lanatus*)
COMPARADOS CON LA VARIEDAD REGIONAL IMPROVED PEACOCK
WR-124**

POR

SIGIFREDO BARAJAS ESCOBAR

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE SANDIA (*Citrullus lanatus*) COMPARADOS
 CON LA VARIEDAD REGIONAL IMPROVED PEACOCK WR-124**

**TESIS DEL C. SIGIFREDO BARAJAS ESCOBAR QUE SE SOMETE A LA
 CONSIDERACIÓN DE LOS ASESORES COMO REQUISITO PARCIAL PARA
 OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADAD POR

ASESOR PRINCIPAL



MC. VÍCTOR MANUEL VALDES RODRÍGUEZ

ASESOR



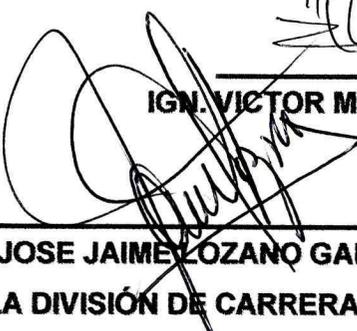
MC. JOSE JAIME LOZANO GARCIA

ASESOR

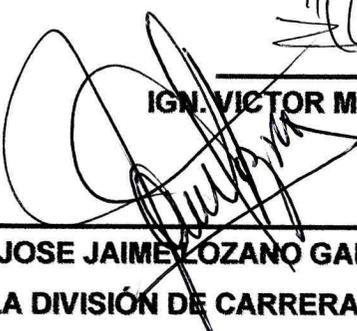


ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

ASESOR



IGN. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



MC. JOSE JAIME LOZANO GARCIA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División
 de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE SANDIA (*Citrullus lanatus*) COMPARADOS CON LA
VARIEDAD REGIONAL IMPROVED PEACOCK WR-124**

**TESIS DEL C. SIGIFREDO BARAJAS ESCOBAR QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DE H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

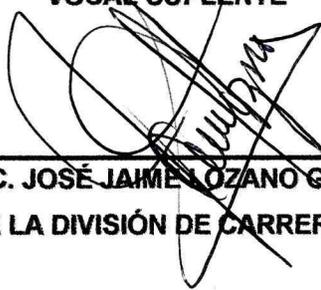
APROBADO POR


MC. JOSE JAIME LOZANO GARCIA
PRESIDENTE


MC. VÍCTOR MANUEL VALDES RODRIGUEZ
VOCAL


ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA
VOCAL


ING. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
VOCAL SUPLENTE


MC. JOSÉ JAIME LOZANO GARCÍA
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

DEDICATORIAS

Este trabajo está dedicado principalmente a mis padres:

Rosa Escobar Castro

Y

Enrique Barajas Ibarra

Y a mis hermanos:

Lidia, Norma Isela, Juan Gabriel y Regino Barajas Escobar que siempre me han brindado su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A mi **"Alma Terra Mater"** que me dio la oportunidad de realizarme como profesionista y por haberme cobijado durante estos cuatro años y medio de mi carrera.

Al **Mc. Víctor Manuel Valdés Rodríguez** por su gran apoyo incondicional en la realización de este trabajo, en mi formación como profesionista y como persona, así como la confianza y paciencia que me brindo durante todo este tiempo.

A **mis asesores** el **Mc. José Jaime Lozano García**, el **Ing. Juan de Dios Ruíz de la Rosa**, el **Ing. Víctor Martínez Cueto** ya que de una u otra forma contribuyeron en la culminación de este proyecto.

A **mis profesores**, por brindarme su paciencia y trasmitirme sus conocimientos a lo largo de la carrera.

A **mis amigos**, **Rufino Hernández Hernández** y **Juan Silvestre Flores Jiménez** por apoyarme en la realización del trabajo de campo.

Un agradecimiento especial para el **Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT)** Unidad Laguna, por el gran apoyo económico otorgado con la beca tesis de licenciatura con ello hicieron posible la realización de este importante proyecto, deseo y espero que sigan apoyando a las futuras generaciones de estudiantes con grandes deseos de superarse.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIAS	iv
AGRADECIMIENTOS	v
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xii
APENDICE.....	xiv
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Hipótesis	2
1.3 Metas	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Origen	3
2.2 Clasificación Taxonómica.....	3
2.3 Descripción botánica	4
2.3.1 Zarcillos y raíz	4
2.3.2 Tallo	4
2.3.3 Hojas	5
2.3.4 Flores	5
2.3.5 Polinización	5
2.3.6 Fruto.....	6
2.4 Variedades	6
2.4.1 Variedades con respecto a su tipo de fruto.....	7
2.5 Requerimientos climáticos y edáficos.....	7
2.5.1 Temperatura	7
2.5.2 Hídricos	8
2.5.3 Luz	8
2.5.4 Suelo.....	9
2.6 Manejo del cultivo.....	9
2.6.1 Preparación del terreno	9

2.6.2	Época de siembra.....	10
2.6.3	Método y densidad de siembra.....	10
2.6.4	Germinación	11
2.6.5	Transplante	11
2.6.6	Riegos	12
2.6.7	Fertilización	12
2.6.8	Requerimientos Nutricionales	13
2.6.9	Plagas y Enfermedades.....	14
2.6.9.1	Daños.....	15
2.6.10	Cosecha.....	16
2.7	Valor nutritivo de la sandía.....	17
2.8	Comercialización	17
2.9	Usos	18
2.10	Antecedentes Regionales de Investigación.....	18
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1	Localización del Área Experimental.....	21
3.2	Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera	21
3.3	Características climáticas	21
3.4	Labores culturales	22
3.4.1	Barbecho	22
3.4.2	Rastreo.....	22
3.4.3	Cruza.....	22
3.4.4	Nivelación con escrepa doble	22
3.4.5	Trazo de riego	22
3.4.6	Marcado de camas	22
3.4.7	Fertilización base.....	23
3.4.8	Acolchado plástico.....	23
3.4.9	Trazo y formación de regaderas	23
3.4.10	Perforación de plástico	23
3.4.11	Rastreo de limpieza en la parte central de las camas	23
3.5	Siembra.....	24

3.6 Resiembra	24
3.7 Material vegetativo utilizado	24
3.8 Riegos	24
3.9 Polinización	25
3.10 Diseño experimental	25
3.11 Toma de datos	27
3.12 Fertilizaciones	28
3.13 Control de plagas y enfermedades	29
3.14 Aplicación de productos químicos durante el ciclo	29
3.15 Cosecha	30
3.16 Variables a evaluar	30
3.16.1 Floración postilada	30
3.16.2 Precocidad	30
3.16.3 Sólidos solubles	31
3.16.4 Intensidad de color de la pulpa	31
3.16.5 Rendimiento en toneladas por hectárea de los 8 cortes	31
3.16.6 Rendimiento en toneladas por hectárea total	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1 Floración pistilada	32
4.2 Precocidad	33
4.3 Sólidos solubles	34
4.4 Intensidad de color de pulpa	36
4.5 Rendimiento en tonelada por hectárea de los 8 cortes	38
4.5.1 Corte número uno	38
4.5.2 Corte número dos	40
4.5.3 Corte número tres	41
4.5.4 Corte número cuatro	43
4.5.5 Corte número cinco	44
4.5.6 Corte número seis	46
4.5.7 Corte número siete	47
4.5.8 Corte número ocho	49

4.6 Rendimiento en toneladas por hectárea total.....	50
V. CONCLUSIONES	52
VI. LITERATURA CITADA.....	53

INDICE DE CUADROS

No.	Página
1. Nivel óptimo de nutrición de una planta de la Sandía en la etapa 1	13
2. Nivel óptimo de nutrición de una planta de la Sandía en la etapa 2	13
3. Nivel óptimo de nutrición de una planta de la Sandía en la etapa 3	14
4. Composición química del fruto de sandía, en base de 100 g de Parte comestible.....	17
5. Distribución de los tratamientos con sus respectivas repeticiones del diseño experimental utilizado.....	26
6. Fertilizaciones realizadas durante todo el ciclo.....	28
7. Medias del número de días después de la siembra para floración pistilada en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	32
8. Datos expresados en por ciento para determinar la precocidad contemplando cada uno de los tratamientos con respecto a su producción total y los cortes desde el primero hasta el octavo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	34
9. Medias de sólidos solubles que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	35
10. Datos para la intensidad color de pulpa de la sandía con sus respectivas medias en el cual se utilizo una escala arbitraria del 1 al 3 (ya especificada anteriormente) durante los siete cortes que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	37
11. Medias del primer corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	39
12. Medias del segundo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	40
13. Medias del tercer corte en toneladas por hectárea que se	

obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	42
14. Medias del cuarto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	43
15. Medias del quinto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	45
16. Medias del sexto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	46
17. Medias del séptimo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	48
18. Medias del octavo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	49
19. Rendimiento total en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	51

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Página
1. Medias del número de días después de la siembra para floración pistilada en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	33
2. Medias de sólidos solubles que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	36
3. Datos de intensidad de color de pulpa que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.....	37
4. Medias del primer corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	39
5. Medias del segundo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	41
6. Medias del tercer corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	42
7. Medias del cuarto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	44
8. Medias del quinto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	45
9. Medias del sexto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	47
10. Medias del séptimo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	48

11. Medias del octavo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	50
12. Rendimiento total en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P.V. 2004	51

APÉNDICE

No.	Página
1 A. Análisis de varianza para los días después de la siembra de floración pistilada en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	59
2 A. Análisis de varianza para los sólidos solubles en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	59
3 A. Análisis de varianza para el rendimiento del primer corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	60
4 A. Análisis de varianza para el rendimiento del segundo corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	60
5 A. Análisis de varianza para el rendimiento del tercer corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	61
6 A. Análisis de varianza para el rendimiento del cuarto corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	61
7 A. Análisis de varianza para el rendimiento del quinto corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	62
8 A. Análisis de varianza para el rendimiento del sexto corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	62
9 A. Análisis de varianza para el rendimiento del séptimo corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	63
10 A. Análisis de varianza para el rendimiento del octavo corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P.V. 2004	63

**EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE SANDIA (*Citrullus lanatus*)
COMPARADOS CON LA VARIEDAD REGIONAL IMPROVED PEACOCK
WR-124**

RESUMEN

La sandía es uno de los siete productos hortícolas en el país que representa el 80% de la producción total, también se encuentra entre los cultivos de mayor volumen destinado a la exportación.

La Comarca Lagunera siendo una región agrícola por excelencia favorece la adaptación y el establecimiento de diversos cultivos hortícolas, entre los cuales la sandía es uno de los más importantes.

En el año 2003 la superficie de sandía sembrada en la Comarca Lagunera fue de 1610 hectáreas, la cosechada de 1567 hectáreas y la producción obtenida de más de 50 mil toneladas con un valor total de más de \$ 45 millones de pesos y un rendimiento promedio de 32 ton/ha.

La presente investigación consistió en evaluar genotipos de sandía en la Comarca Lagunera, la cual se llevó a cabo en el ciclo agrícola primavera – verano del 2004 , en la pequeña propiedad las Enramadas de Congregación Hidalgo en el municipio de Matamoros Coahuila, carretera libre Torreón – Saltillo Km. 30 Tramo Matamoros - Congregación Hidalgo.

Para el manejo del cultivo se llevaron a cabo las siguientes actividades; barbecho, rastreo, cruza, nivelación con escrepa doble, trazo de riego, marcado de camas, fertilización base y formación de zanjas o camas, acolchado con plástico negro – negro calibre 80 de 2 m de ancho, trazo y formación de regaderas, perforación de plástico para la siembra.

Los genotipos que se utilizaron fueron el cultivar Improved Peacock WR - 124 como testigo regional, por ser el genotipo más conocido y utilizado por los productores y 9 híbridos Sangría, Summer Flavor # 800, Seville, Montreal, Falcon, SWD 8309, Mercedes, Campeche y Delta.

La siembra se realizó el 17 de febrero del 2004, efectuándose dos resiembras y teniendo una 98.7% de población final. Los riegos se realizaron conforme lo fue requiriendo el cultivo (con intervalos de 6 a 8 días entre ellos) en cuanto a la fertilización se aplicó una fórmula de 169.2 – 80.1 - 00 con una fórmula inicial de base de 62 – 75 - 00, el resto del fertilizante se suministró en el agua de los riego de auxilio, la solución se disolvió en un tanque de 1,000 litros éste se dejaba chorrear en la regadera y cada sifón hacia la función de trasladarlo a cada zanja o cama.

Para eficientar la polinización se utilizaron tres cajones de abejas por hectárea, la cosecha se realizó 92 DDS (días después de la siembra), llevándose a cabo 8 cortes a partir del 20 de mayo de 2004 (un corte por semana).

Las variables evaluadas fueron, floración pistilada, precocidad, sólidos solubles, intensidad de color de la pulpa, rendimiento en toneladas por ha de los 8 cortes y total.

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, probando 10 tratamientos con 3 repeticiones, (2 hileras de 10m / tratamiento) y con una parcela útil de las mismas dos camas con 8 m. de largo

Los resultados más relevantes fueron:

Los resultados obtenidos en el rendimiento total expresado en Ton/Ha, el genotipo con mayor producción fue Summer Flavor # 800 con un rendimiento

de 53.2 Ton /Ha, siguiéndole los híbridos Campeche con 51.8, Delta con 50.6, Mercedes con 50.3, SWD 8307 con 48.7 y Sangría con 47.7.

Los híbridos que rindieron menos que el testigo que rindió 46.9 ton. fueron: Montreal con 46, Seville con 42.5 y Falcón con 39.7 Ton /Ha.

En cuanto a precocidad. Los genotipos que presentaron mas precocidad tomando los rendimientos acumulados hasta el segundo corte y expresado en por ciento son: SWD 8307 con un 37.2 % de su rendimiento total, Delta con 34.6 %, Montreal con 33.5 % y Campeche con el 30.3 %. El testigo en los primeros dos cortes rindió el 7.4 %.

En lo que se refiere a la variable de sólidos solubles no se encontró diferencia significativa, teniendo el testigo Improved Peacock WR – 124 con 8.5° Brix, el cual fue superado por los híbridos Falcón con 9.3° Brix, Mercedes con 9.1, Delta con 8.9, Campeche con 8.8 y Montreal con 8.6. Los híbridos que fueron inferiores al testigo son, Sangría con 8.2° Brix, Seville con 8.1, Summer Flavor # 800 con 8.1, y el que mostró menor cantidad de grados brix fue SWD 8307 con 7.7.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de hortalizas en nuestro país representa un rubro importante en la agricultura, debido a la gran cantidad de mano de obra que genera, a la captación de divisas por exportación de las mismas y principalmente a la derrama económica que genera su producción y venta en el mercado interno.

En México la importancia de la sandía radica tanto en la demanda de mano de obra como en la captación de divisas que esta hortaliza genera (Bancomext, 1994).

La sandía es un fruto muy apreciado que goza de gran demanda en época de calor, ocupando el segundo lugar en importancia de las cucurbitáceas por la superficie sembrada en México (SARH 1994). Esta es uno de los siete productos hortícolas en el país que representa el 80% de la producción total, también se encuentra entre los cultivos de mayor volumen destinados a la exportación siendo EUA. El principal importador en los meses de marzo, abril y mayo (Gómez, 1991).

El cultivo de sandía contribuye a la generación de empleos, debido a la considerable demanda de mano de obra que requiere. (130 jornales por hectárea), durante su desarrollo, manejo, cosecha y comercialización.

La superficie de sandía sembrada a nivel nacional en el año del 2001 fue de 45, 909 hectáreas y la cosechada 44,065 con una producción de 969, 520 toneladas, el valor total de la misma fue de \$ 872.5 millones pesos, con un rendimiento promedio de 22.29 ton /ha.

La superficie de sandía sembrada en la Comarca Lagunera durante el año del 2003 fue de 1610 hectáreas, la cosechada de 1567, la producción obtenida, 50, 046 toneladas, el valor de la misma fue de \$ 45.0 millones de pesos, con un rendimiento promedio de 32 ton/ha.

En la Comarca Lagunera se siembra aproximadamente el 95% de la superficie con la variedad Improved Peacock WR-124, sin embargo a nivel nacional la superficie se siembra con genotipos híbridos tipos rayados y debido a ello, los compradores mayoristas cuando inicia la cosecha en la Comarca Lagunera tienen problemas para comercializar el tipo de sandía negra (verde negra).

1.1 Objetivo

Evaluación de características agronómicas y de calidad deseables en genotipos de sandía.

1.2 Hipótesis

Los híbridos y variedades de sandía tienen igual comportamiento en cuanto a sus características agronómicas y calidad.

1.3 Metas

A través de trabajos de investigación, como el presente, obtener información confiable a nivel local, de adaptación y rendimiento de los híbridos de sandía que están disponibles en el mercado de la Comarca Lagunera.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen

El cultivo de la sandía se remonta a tiempos prehistóricos como así es revelado por las pinturas realizadas en el antiguo Egipto. Los primeros signos de los cultivos de la sandía ocurrieron en el área del mediterráneo o en el lejano Oriente hasta la India (Mohr, 1986).

El famoso misionero explorador David Livingstone, en 1857 encontró en África dos Formas silvestres de sandía, una dulce y otra amarga, las cuales compartían el mismo hábitat, además dicho misionero observó que dichas formas silvestres de sandía eran utilizadas, por los nativos como fuente de agua en la estación seca. Por lo tanto generalmente se concluye que África es el centro de origen del genero Citrullus. (Boswell, 1949).

2.2. Clasificación Taxonómica (Robinson y Decker – Walters, 1997)

Reino.....Vegetal

DivisiónTracheophyta

ClaseAngiospermas

Subclase Dicotiledoneas

Orden Cucurbitales

Familia Cucurbitácea

Subfamilia Cucurbitoideae

Tribu Benineasinae

Género*Citrullus*

Especie *lanatus*

2.3. Descripción Botánica

La sandía (*Citrullus lanatus*) pertenece a la familia de las cucurbitáceas (Parsons, 1997), es una planta anual herbácea, rastrera, monoica, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por la variedad en cuestión. Normalmente esta rango varia de 90 – 130 días desde su siembra a su fructificación (Leñano, 1978).

2.3.1. Zarcillos y raíz

Los zarcillos son divididos en dos o tres filamentos; sus raíces representan un notable desarrollo (Valadez, 1996).

El sistema radicular es muy extenso pero poco profundo, consiste en una raíz principal y muchas raíces laterales, creciendo dentro de los primeros 60 cm de la superficie del suelo, por lo tanto las labores de cultivo deben ser superficiales para que las raíces absorban todo lo que encuentren cerca de la superficie del suelo (Mohr, 1986).

2.3.2. Tallo

Los tallos son rastreros de 2 a 5 m de longitud, tienen cinco bordes o aristas cubiertos de bellos blancos (Valadez, 1997).

2.3.3. Hojas

La sandía es diferente de otras cucurbitáceas económicamente importantes por presentar hojas con picos (Robinson y Decker - Walters, 1997), las hojas están divididas en cinco o siete lóbulos irregulares, de bordes sinuosos, llegando a medir entre 10 y 20 cm, de largo y están cubiertas de pubescencias finas (León, 1968).

2.3.4. Flores

Las flores son pequeñas y menos vistosas que otras especies de cucurbitáceas y abren después de la puesta del sol y sólo abren un día (Mohr, 1986), pueden ser masculina, femeninas o hermafroditas, se forman en las axilas de las hojas y en las ramas secundarias (Valadez, 1997), las flores pistiladas o hermafroditas normalmente se presentan en todas las axilas de la séptima hoja y las axilas que están por en medio de ésta, estarán ocupadas por flores estaminadas, (Mohr, 1986).

2.3.5. Polinización

La polinización es cruzada, ya sea anemofilia o entomófila (Valadez, 1997). Las sandías son generalmente polinizadas por abejas melíferas; en cultivares andromonoicos. Las flores hermafroditas deberán ser visitadas por insectos para efectuar la polinización, sin embargo las flores hermafroditas de la sandía no tienen la ventaja de esperar una autopolinización fuerte, ya que las andromonoicas no han tenido la ventaja sobre la monoica de mantener líneas puras.

El método de polinización natural favorece considerablemente la polinización cruzada y consecuentemente es considerable, la variabilidad genética contenida dentro del cultivar. Las flores abren al salir el sol y normalmente permanecen abiertas sólo un día. Las flores pistiladas y las estimadas se encuentran justo, bajo la axila, abren el mismo día. Usualmente, las anteras se

abren cuando la corola se expande y el polen es evidente en masas pegajosas adheridas a la antera. (Mohr, 1986).

2.3.6. Fruto

El fruto es de color verde en diferentes tonalidades, tienen forma globular u oblonga; la pulpa puede ser de color rosa, amarillo, blanca o roja (Guenko, 1983); las semillas son planas o lisas, pueden ser de color rojo, amarillo o negro (Parsons, 1997), el rango de tamaño del fruto en los cultivares existentes es muy grande, desde la sandía típica de 1.3 Kg. del cultivar New Hampshire Midget, a los grandes frutos de los cultivares Cobb Gem y Tom Watson, los cuales pueden producir ocasionalmente sandías que pasan los 45 Kg. Los cultivares de la actualidad producen sandías de aproximadamente 11.3 Kg. pero el mercado del fruto tiende a demandar cultivares de frutos mas pequeños (Mohr, 1986).

2.4. Variedades

Las variedades de sandía son diferentes generalmente por la forma y tamaño de los frutos ya que la planta no presenta variaciones notables.

En la Comarca Lagunera las variedades recomendadas son:

Charleston Gray; su fruto es alargado con 50 cm de largo y 25 cm de diámetro. Tiene forma semi cilíndrica y corteza de color verde claro, con nervaduras levemente marcadas de un color verde más oscuro. La pulpa es de color rojo – pálido y las semillas son de color café. Madura entre los 100 y 105 días.

Jubilee; la forma del fruto es oblonga, ligeramente alargada, corteza delgada y dura, de color verde claro, con franjas de una tonalidad mas oscura. Su pulpa es roja brillante de buen sabor y consistencia. Semillas grandes y negras.

Peso promedio de 13.5 kilogramos madura a los 90 días, resistente al transporte. Algo resistente a antracnosis, fusarium y marchites.

Improved peacock; tiene un fruto alargado con puntas achatadas y ligeramente acanalado a lo largo, con 35 - 40 cm de largo y de 23 a 25 cm de diámetro. Su peso promedio es de 8 a 9 kilogramos. La corteza es de color verde oscuro y la pulpa es de color rojo - anaranjado. Sus semillas son pequeñas y casi negras, madura entre los 97 y 100 días y tiene buena resistencia al transporte.

Peacock WR - 60; es similar en sus características de producción a improved Peacock (CAELALA, 1984).

2.4.1. Variedades con Respecto a su Tipo de Fruto

La sandía común (*Cucurbita citrullus maximus*), de fruto grande, globoso, con corteza de color verde oscuro, pulpa de color rojo vino y semillas negras.

Sandía moscatel (*Cucurbita citrullus semilla rubro*), de pulpa amarillenta o blanquecina, con la semilla de color castaño.

Sandía manchada. Se distingue fácilmente por la corteza del fruto verde, con fajas mas claras, la pulpa es de color rosa.

Sandía napolitana (*cucurbita citrullus medius*), produce frutos pequeños de corteza verde oscura, pulpa roja y semilla blanquecinas bordeadas de negro; cuánto mas vivo es el color de la pulpa, tanto mas azucarado es el fruto. (Tamaro 1974).

2.5. Requerimientos climáticos y edáficos.

2.5.1. Temperatura

El cultivo de sandía es de clima cálido y sensible a las heladas. Las temperaturas mínimas del suelo para la germinación son de 16°C y la máxima de

40°C con un rango óptimo de 21 – 35 °C (Castaños,1993) y la temperatura óptima para el crecimiento es de 21 hasta 29.5 °C, pudiendo tolerar una temperatura máxima de hasta 35 °C (Nonnecke, 1989), la humedad relativa debe oscilar entre un 65 a 75% (Tiscornia 1979).

2.5.2. Hídricos

La sandía requiere una gran cantidad de agua para formar el fruto, recordemos que su composición alcanza cerca del 93 % de agua, por lo que el requerimiento de la cosecha depende en gran parte de la humedad disponible en el terreno (Edmon, 1981).

Esta hortaliza necesita abundante agua en el periodo de crecimiento, iniciación del desarrollo de frutos y su maduración (Maroto, 1983), durante el ciclo agrícola requiere de 500 a 750 mm de agua, se recomienda disminuir los riegos en la maduración para concentrar más sólidos solubles (Valadez, 1997).

2.5.3. Luz

Todas las plantas de guías (melón, sandía, pepino) son muy exigentes con respecto a la luz, por lo que no deben cultivarse junto con plantas que le sombreen (Guenkov, 1974). La luz es parte integrante de la reacción fotosintética en la cual produce la energía por la combinación del bióxido de carbono y el agua para la formación de los primeros compuestos orgánico.

Cuanto mayor sea la cantidad de luz aprovechable, con otras condiciones favorables, mayor es la proporción de fotosíntesis y la cantidad de carbohidratos utilizables para el crecimiento y desarrollo de la planta (Edmon, 1981).

Por otra parte la proporción de flores masculinas, femeninas y hermafroditas, varían especialmente con las condiciones climáticas (luz, temperatura), habiéndose observado que el número de flores femeninas y

hermafroditas aumenta con el día corto, siendo por lo tanto el factor luz el más importante en la expresión floral (Marco, 1969).

2.5.4. Suelo

Este cultivo precisa un suelo de consistencia media, bien drenado, de elevada fertilidad, la reacción del suelo tienen poca importancia, puesto que se adapta bien y requiere la suministración de materia orgánica (Casseres, 1971), por su parte Fersini (1976) dice que la sandía prefiere terrenos húmedos, suaves, ricos en sustancias orgánicas bien descompuestas, expuestos al sol y bien drenados.

Para cultivar sandía en texturas arcillosas es fundamental que el suelo tenga asegurado el drenaje, es una planta que puede tolerar sin muchos problemas la acidez del terreno hasta un valor de pH de cinco (Maroto, 1983).

2.6. Manejo del Cultivo

2.6.1. Preparación del terreno

Se requiere para este cultivo, por lo delicado de su manejo, se siembre en suelos de textura media, o en suelos ligeros para facilitar un buen drenaje, se debe efectuar un barbecho de 25 a 30 cm de profundidad, luego realizar uno o dos pasos de rastra según lo requiera el suelo hasta comprobar que la cama quedó bien mullida.

El trazado de camas debe ser de 3.5 a 4.0 metros de ancho, en siembras tempranas o en intermedia, se recomienda que se oriente de Oriente a Poniente (Parsons, 1981).

2.6.2. Época de siembra

La fecha de establecimiento en campo para la sandía es a partir del 20 de enero hasta principios del mes de Abril; esto es para la Región Lagunera (Ruiz, 1984); En el caso de Sonora las fechas de siembra comienzan en los primeros días del mes de noviembre y se prolongan hasta mediados del mes de diciembre (CEVY, 2001). La mejor época de siembra en la Región Lagunera es del 15 de Marzo al 15 de Abril, en las siembras tempranas y en las tardías es posible tener mejor mercado aunque con menores rendimientos y riesgos por heladas en las primeras y afectación del fruto en las segundas (Ruiz, 1984).

Existen tres épocas en las cuales la sandía puede sembrarse:

1.- Del 15 de Diciembre al 15 de enero (Temprana), iniciando la cosecha en la última semana del mes de mayo.

2.- Desde fines de Febrero todo el mes de Marzo (Intermedia), iniciado la cosecha a mediados del mes de Junio.

3.- La última del 15 de Junio (Tardía), iniciando la cosecha de Octubre hasta Noviembre (PIAEBAC, 1961 – 1981).

2.6.3. Método y densidad de siembra

Se recomienda de 1.5 a 2.0 kilogramos de semilla por ha colocando cuatro semillas por mata a una profundidad de 1.5 a 2.5 cm, la distancia entre matas es de un metro (PIAEBAC, 1961 – 1981).

Con el empleo de semilla híbrida, el uso de la semilla se modifica y se coloca una semilla por cada espacio de siembra. De tal manera que se establece una densidad de siembra que va de 2500 a 2850 plantas por hectárea.

El efecto de la densidad de población en el rendimiento no es directo; para lograr elevar el rendimiento por unidad de superficie los cultivos deben tener la capacidad de captar gran cantidad de radiación solar durante la etapa de crecimiento del fruto que es cuando la fotosíntesis debe aportar más carbohidratos (Hall, 1990).

2.6.4. Germinación

La germinación en campo depende de la temperatura en el suelo, con temperaturas de 25 ó más grados centígrados la germinación se produce en cinco a seis días.

Para la producción de plántulas la germinación se debe de llevar a cabo dentro de un invernadero, debido a que se requiere de una temperatura constante de 26 a 29 °C, siendo 28 °C la óptima para obtener una germinación satisfactoria, además de condiciones semi húmedas de crecimiento.

La adherencia de la cubierta de la testa de la semilla, al emerger los cotiledones, constituye un problema muy inquietante, debido a que causa disturbios en la plántula y algunas veces disminuye el porcentaje de germinación; una práctica eficiente que reduce este problema es orientar la semilla a un ángulo de 45° con la radícula hacia arriba, al momento de la siembra en charola (Maynard, 1989).

2.6.5. Transplante

Se ha encontrado que las plántulas están listas para el transplante cuando tengan la tercera hoja verdadera; deberán ser endurecidas o adaptadas, reduciendo el riego y bajando la temperatura del invernadero, particularmente en las noches; en algunas áreas las plántulas son colocadas fuera del invernadero varios días antes del transplante (Mexagro s/f).

2.6.6. Riegos

El riego tiene como finalidad promover el crecimiento más vigoroso de las plantas y mantener o regular la temperatura del suelo, para que las raíces realicen adecuadamente su función de absorber nutrientes.

Cuando la siembra se efectúa en seco, el primer riego debe realizarse por transporo, procurando que sólo la humedad llegue a la semilla, para evitar que se formen costras duras que dificulten su emergencia. Los riegos posteriores deberán aplicarse oportunamente evitando castigar a las plantas por faltas o excesos de humedad, ya que esto retrasa su desarrollo y consecuentemente influye en el rendimiento.

Debe tenerse cuidado en la aplicación de los riegos antes y durante la floración, procurando que no falte humedad al suelo en esta etapa de desarrollo del cultivo. Durante la cosecha los riegos deberán ser ligeros, con el fin de evitar que los frutos acumulen mucho agua, lo que provoca que se partan durante su manejo (PIAEBAC, 1961 – 1981).

Para el caso de la Comarca Lagunera los riegos varían de acuerdo al tipo de suelo y la periodicidad de su aplicación depende de la etapa de desarrollo del cultivo. Un criterio aceptable es aplicar los riego cada 12 a 15 días, procurando no someter al cultivo a intervalos demasiados amplios de riego durante etapas críticas como son la floración y formación de fruto (CAELALA, 1984).

2.6.7. Fertilización

La época de aplicación de cualquier fertilizante va a depender principalmente de las necesidades del cultivo y de la cantidad disponible en el suelo y que pueda ser aprovechable por la planta (Edmon, et –al, 1981)

Para el caso de la fertirrigación la fertilización se realiza con la fórmula 160 - 80 -00, aplicada en ocho fracciones cada diez días a través del ciclo vegetativo del cultivo en forma de solución disuelta en el agua de riego, utilizando urea y sulfato de amonio como fuentes de nitrógeno y fósforo (Mendoza et – al., 2003).

2.6.8. Requerimientos nutricionales.

Los niveles de macro y micro elementos que debe presentar una planta de sandía bien nutrida se divide en tres etapas del ciclo del cultivo, las cuales son:

Etapas 1: Inicio de floración hasta fructificación.

Etapas 2: Planta madura a estado de fruto pequeño.

Etapas 3: Fruto pequeño hasta cosecha

Cuadro 1. Nivel óptimo de nutrición de una planta de la Sandía en la ETAPA 1

MACROELEMENTOS	%	MICROELEMENTOS	(ppm)
N	4.0 – 5.5	Fe	50 – 300
P	0.3 – 0.8	Mn	50 – 250
K	4.0 - 5.0	B	25 – 60
Ca	1.7 – 3.0	Cu	6 – 20
Mg	0.5 – 0.8	Zn	20 – 50
S	SIN DATO	Mo	SIN DATO

Cuadro 2. Nivel óptimo de nutrición de una planta de la Sandía en la ETAPA 2

MACROELEMENTOS	%	MICROELEMENTOS	(ppm)
N	2.0 – 3.0	Fe	100 – 300

P	0.2 – 0.3	Mn	60 – 240
K	2.5- 3.5	B	30 – 80
Ca	2.5 – 3.5	Cu	4 – 8
Mg	0.6- 3.5	Zn	20 – 60
S	SIN DATO	Mo	SIN DATO

Cuadro 3. Nivel óptimo de nutrición de una planta de la Sandía en la ETAPA 3

MACROELEMENTOS	%	MICROELEMENTOS	(ppm)
N	4.0 – 5.00	Fe	50 – 300
P	0.25 – 0.70	Mn	40 – 250
K	3.50 – 4.50	B	25 – 60
Ca	2.0 – 3.20	Cu	5 – 20
Mg	0.30 – 0.80	Zn	20 – 250
S	SIN DATO	Mo	SIN DATO

Fuente: (Mills and Benton, 1996).

2.6.9. Plagas y Enfermedades

La lucha contra las plagas y enfermedades de las plantas hay que hacerla mediante el empleo de productos que eliminen cada uno de los parásitos. En la mayoría de los casos, el empleo de los productos tiene que ser preventivo, es decir, antes de que aparezca la plaga; en otros casos los tratamientos pueden ser curativos, lo cual consiste en combatir el parásito una vez ya presente. Para conseguir mayor eficacia, y al mismo tiempo ahorro de mano de obra en los tratamientos, los productos suelen aplicarse mezclados (Serrano, 1979).

En la Comarca Lagunera los principales problemas, los ocasiona la cenicilla polvorienta (*Erisiphe cichoracearum*) y antracnósis (*Colletotrichum lagenarium*), las cuales dañan las hojas y los frutos respectivamente.

Debe revisarse el cultivo para ver la aparición de plagas, sobre todo al inicio de la floración, ya que éstas se propagan rápidamente y causan serios daños, para el caso podemos mencionar algunas de ellas: Pulgón (*Aphis gossypii*) y su control es en base a los siguientes productos; Metamidofos 600 a razón de 1.0 litros por hectárea, parathión metílico 720 a razón de 0.5 a 0.6 litros por hectárea Endosulfan 35 a dosis de 1.0 a 1.5 litros por ha.; gusano soldado (*Spodoptera exigua*) controlado con sevin 80% a razón de dos a tres Kg/ha, Iannate 90% a razón de 0.3 a 0.4 kg/ha, Parathion metílico 720% a razón de 1 litro por hectárea; minadores (*Liriomyza* sp.) controlados con Diazinon 25% a razón de 1 litro por hectárea (Ruiz, 1984).

2.6.9.1. Daños

Daños directos por efectos de plagas de mosquita blanca y pulgones que se alimentan de las plantas, por ser transmisores de enfermedades de tipo viral que ocasionan:

- Reducción de los rendimientos unitarios hasta en 10 ton/ha.
- Reducción de la superficie sembrada de 3 mil a 1 mil 500 ha.
- Altos costos de producción por el uso excesivo de insecticidas, llegándose a realizar hasta 14 aplicaciones.

Para el control de mosquita blanca y pulgones, gusanos soldado y falso medidor, principales vectores de enfermedades de tipo viral, es importante tratar la semilla con 24.5 gramos de ingrediente activo por libra de semilla del insecticida Imidacloprid (Gaucho). A los 30 días después de la siembra realizar una aplicación

de éste mismo insecticida en su presentación CONFIDOR en dosis de 350 g i.a./ha dirigido al cuello de la planta. Después de 60 días, si persisten las plagas, complementar el control con dos o tres aplicaciones del hongo *Paecilomyces fumosoroseus* en dosis de 1.2×10^{12} conidias por hectárea. Para los gusanos soldado y falso medidor Clorpirifós en dosis de 720 g i.a/ha y *Bacillus thuringiensis* en dosis de 0.5 a 1.0 kg. de producto comercial/ha, colocar un mínimo de cuatro trampas con cebo alimenticio (melaza fermentada) para la captura de adultos de estas especies y realizar 8 liberaciones de 30 mil avispitas *Trichogramma pretiosum* (12 pulgadas) al detectar las primeras oviposturas (1 por semana).

2.6.10. Cosecha

Al llegar el momento de la cosecha se deben tomar en cuenta los siguientes factores para llevarlos a cabo:

Cambio de color en el fruto de la parte que toca el suelo, de un blanco a un blanco crema.

El marchitamiento de los zarcillos que están más cerca del fruto.

Tocar el fruto y escuchar un sonido hueco más apagado a medida que los frutos maduren (Roger, 1996).

Maynard (s.f) menciona que un lado ("ground spot") de la fruta deberá ser crema o de un color amarillento, dar unos golpes a la fruta para checar su madurez, un sonido sólido indica su madurez, mientras que un eco agudo indica una fruta verde.

En la región lagunera se considera que el fruto esta listo para el corte cuando la hoja y el zarcillo o el rabito inmediato al fruto se marchita. Estos indicadores se conjugan con la experiencia de los cortadores de sandia (Ruiz, 1984).

La cosecha de sandia se hace de muchas maneras; el tiempo que transcurre desde la floración hasta la maduración es de 45 días como promedio. Al final de este periodo, puede empezar la prueba de madurez. Con frecuencia se golpean con los dedos. Después de cortada, se deberá aplicar en el extremo del pedúnculo una pasta hecha con sulfato de cobre, para evitar la pudrición de dicha parte (Mortensen y Bullard, 1985).

2.7. Valor nutritivo de la sandia

Cuadro 4. Composición química del fruto de sandia, en base de 100 g de parte comestible (Valadez, 1998).

Agua	92.6 %	Sodio	1.0 mg
Proteínas	0.5 g	Potasio	100 mg
Carbohidratos	6.4 g	Ácido ascórbico	7.0 mg
Calcio	7.0 mg	Tiamina (B1)	0.03 mg
Fósforo	10 mg	Riboflavina (B2)	0.03 mg
Fierro	0.5 mg	Vitamina A	590 U.I.*
Energía	0.5 mg	Grasa	0.2 g

- Una Unidad Internacional (U.I.) de vitamina A es equivalente a 0.3 microgramos de vitamina en alcohol (Castaños, 1993).

Las semillas aunque no se acostumbra consumirlas son ricas en proteínas, grasas, hidratos de carbono y celulosa; incluso como remedio casero o naturista, tomando dos cucharadas de semillas en ayunas todos los días se eliminan los parásitos del organismo (ASERCA, 1999).

2.8. Comercialización

Anteriormente era común el embarque en trenes pero en la actualidad se utiliza mas el camión. Originalmente la sandia se estiba de tres a cinco frutos,

pero ahora se emplean cajas de carga que facilitan el transporte desde el campo al supermercado (Gordon y Barden, 1984).

2.9. Usos

Los frutos de la sandía son muy apreciados por su sabor refrescante durante el verano. Posee un alto contenido en agua y no es aconsejable tomarle en excesiva cantidad sobre todo por la noche, porque puede ocasionar algunos problemas digestivos. En algunas ocasiones de la semilla puede extraerse un aceite apto para cocinar, cuyo contenido oscila entre el 20 y el 45 % (Maroto, 1983).

La sandía es utilizada de diferentes maneras; así en Rusia, el jugo de la sandía se le emplea para preparar cerveza, también se hierve para formar una miel espesa que se utiliza como melasa. En Asia tuestan las semillas, se les pone sal y se comen como botanas. En Irak, Egipto y algunas partes de África se le considera como alimento básico para los animales, y en las regiones muy secas constituye una fuente de agua. En E.U. las conservas hechas de la cáscara se consideran como un verdadero placer para la mayoría de la gente aunque su uso principal en este país es como postre. En México se consume como postre o aperitivo de buen sabor. (INEGI, 1991).

2.10. Antecedentes Regionales de Investigación

El programa de hortalizas del centro de investigaciones Forestales y Agropecuarias de la Región Lagunera (CIFAPRL), inició sus actividades en 1969, con la finalidad de desarrollar tecnología apropiada para la mejor explotación de las diferentes especies hortícolas susceptibles de sembrarse en el área agrícola de la Comarca Lagunera (Villegas, 1969).

Villegas (1969) evaluó la variedad Improved Peacock, encontrando que el inicio de floración y cosecha ocurrieron a los 65 y 112 días después de la siembra,

respectivamente. El rendimiento obtenido fue de 44.5 ton/Ha., mientras que la principal plaga observada fue el pulgón.

Al siguiente año, Villegas (1970) estudió un número mayor de variedades, evaluando 18 genotipos en tres diferentes fechas de siembra, encontrando que los genotipos más rendidores fueron Rio Gray Round, Kleckley Sweet, Improved Peacock, Chilen Black Seed, peacock WR – 60, con 68, 61, 56, 56 y 56 ton/ Ha., respectivamente.

Zamarripa (1973) encontró que los genotipos Crimson Swett, Charleston Gray y Black Diamond, obtuvieron los más altos rendimientos, con 97, 90 y 86 ton/Ha., respectivamente. Los rendimientos obtenidos superaron al testigo Improved Peacock entre un 20 – 25 %, en producción de fruto de primera calidad.

El cultivo Charleston Gray presentó mejores características deseables tales como forma y tamaño de fruto, así como mayor resistencia al transporte.

Zarate (1989), estudio 22 genotipos de sandía (6 híbridos y 14 colectas), con el objeto de evaluar el comportamiento en base al rendimiento calidad del fruto y otras características agronómicas antropocéntricas. Las variables evaluadas fueron:

- Fenología (días a inicio y plena floración y fructificación).

Rendimiento /ton/ha y frutos / ha).

Calidad del fruto. (Sólidos solubles, color de pulpa y forma).

Encontró que en fenología, sobresalieron la colecta 85 Shop M200 – 2* 26 (Mochis) para guía principal, en tanto el híbrido Assal fue el mejor para inicio y plena floración masculina, y así también lo fue para inicio y plena floración

femenina, además de ser el mas precoz en la fructificación. Referente al genotipo con mayor producción fue el 85 schop M200 2* 26 (Mochis) con 45, 875 ton/ha.

Vázquez (1990) evaluó características agronómicas y rendimientos de los genotipos: XPH-5077, XPH-5078, XPH-5079,XPH-5084, Pic-Nic, Jubilee, Paradise, Royal Windsor, Royal Sweet, Royal Jubilee, Royal Charleston, Mirage, Peacock WR 60 (T) e Improved peacock (T); obteniéndose que los híbridos fueron los mas precoces para el inicio de floración, e inicio y plena floración hermafrodita, tanto para inicio y plena fructificación, en cuanto a sólidos solubles, los híbridos y variedades no tuvieron diferencia, pero en cuanto a grosor de la cáscara los híbridos tuvieron mayor grosor de la misma. El color de la pulpa fue similar entre variedades e híbridos, en cuanto rendimiento comercial, los híbridos presentaron mayor productividad en comparación con las variedades testigo, el híbrido con mayor rendimiento fue el royal Jubilee con 75.3 ton/ha el cual es 34 ton/ha que el rendimiento promedio de las variedades testigo.

Muñoz (1992) observó que tanto para variedades como híbridos presentaron una coloración rojiza con variantes de color rojo a rojo intermedio.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del Área Experimental

El presente experimento se llevó a cabo durante el ciclo agrícola Primavera –Verano 2004, en la pequeña propiedad las Enramadas de Congregación Hidalgo en el municipio de Matamoros Coahuila, carretera libre Torreón - Saltillo Km. 30 Tramo Matamoros - Congregación Hidalgo.

3.2. Ubicación Geográfica de la Comarca lagunera

La Comarca Lagunera está situada en la parte Suroeste del Estado de Coahuila y noroeste del estado de Durango. Comprendida entre los meridianos 101° 41' y 105° 15' de longitud Oeste de Grenwich y los paralelos 24° 59' y 26° 53' longitud Norte. Colinda al norte con el Estado de Chihuahua y los municipios de Sierra Mojada y Cuatro Ciénegas Coahuila; al sur con el Estado de Zacatecas (Domínguez, 1988).

3.3. Características Climáticas

El clima de la Comarca Lagunera, según la clasificación de Köppen, es árido o muy seco (estepario – desértico); es cálido tanto en primavera como en verano, con invierno fresco. De tal forma que la temperatura media anual observada a través de 41 años (1941 – 1982), varía entre 19.4°C y 20.6°C, con un valor promedio de las temperaturas máximas y mínimas de 19.1°C y 12.1°C respectivamente (Domínguez, 1988).

La precipitación pluvial es escasa, encontrándose la atmósfera desprovista de humedad. La precipitación media anual durante los años de 1941 – 1981, fue de 241.4 mm y varía entre 77.8 mm y 434.8 mm. El periodo máximo de precipitación queda comprendido en los meses de agosto y septiembre por lo que la precipitación es generalmente nula en la época de mayor demanda en la sandía.

3.4. Labores Culturales

3.4.1. Barbecho

Esta actividad fue realizada con la finalidad de romper el terreno compactado y exponerlo a la temperización. Realizándose a una profundidad de 30 cm. 34 días antes de la siembra.

3.4.2. Rastreo

Consistió en el paso de la rastra con el fin de destruir los terrones.

3.4.3. Cruza

Consistió en el paso cruzado de la rastra con el fin de que el suelo quedara bien mullido y tener una mejor cama de siembra, para que la raíz de la sandía tenga un buen desarrollo.

3.4.4. Nivelación con escrepa doble

Este trabajo consiste en pasar el tractor con la escrepa en un sentido y repetir la operación en forma cruzada, procurando que el terreno quede lo mas nivelado posible.

3.4.5. Trazo de riego

Se traza una cuadrícula de 20 por 20 m. generalmente con las ruedas traseras del tractor, posteriormente con un aparato de nivelación se sacan las cotas del terreno y en el gabinete se traza el sentido (dirección) de las zanjas que conducen el agua de riego.

3.4.6. Marcado de camas

Las camas para la siembra van a una distancia entre ellas de 8 m. Primero se marcan con una vertedera y en ese mismo paso se aplica la fertilización base, posteriormente con una vertedera mayor llamada mariposa se abre la zanja para

su tamaño definitivo con un ancho de 80 – 90 cm. Y de 40 – 50 cm. de profundidad.

3.4.7. Fertilización base

La fertilización base fue de 62 unidades de nitrógeno, 75 unidades de fósforo y 00 de potasio.

3.4.8. Acolchado plástico

El plástico con el que se trabajó fue de color negro – negro, calibre 80 de 2 metros de ancho y se colocó en el terreno una vez que se terminó de hacer las zanjas para ello se utiliza una acolchadota mecánica jalada con tractor.

3.4.9. Trazo y formación de regaderas

Una vez que se termina de realizar todas las operaciones dentro del terreno de siembra se procede a formar las regaderas que serán las que conduzcan el agua durante el ciclo de vida de las plantas.

3.4.10. Perforación del plástico

Esto se realizó utilizando un sacabocados colocado en una cubeta de fierro con carbón prendido para calentarlo y una persona lo pone sobre el plástico a la distancia de un metro de largo y así se desprende el plástico donde se va a sembrar.

3.4.11. Rastra de limpieza en la parte central de las camas

Esta actividad se realizó con una rastra de levanta y consiste en darle una pasada entre cama y cama para la eliminar la maleza.

3.5. Siembra

La siembra se realizó el 17 de febrero del 2004 y esta fue de manera directa, utilizando una semilla por agujero, utilizando un total de 800 semillas en el área experimental de las cuales 20 semillas por tratamiento por repetición.

3.6. Resiembra

Se llevaron a cabo dos resiembras, la primera se realizó a los 10 días después de la siembra utilizando un 10 % de semillas y la segunda a los 16 días después de la fecha de siembra utilizando un 7.5 % del total de semillas.

3.7. Material Vegetativo Utilizado

Los genotipos evaluados fueron una variedad (Improved Peacock WR - 124) y 9 híbridos (Sangria, Summer Flavor # 800, Seville, Montreal, Falcon, SWD 8309, Campeche, Mercedes y Delta), utilizando la variedad como testigo debido a que ya esta adaptado a ésta región.

3.8. Riegos

El riego utilizado fue por gravedad utilizando regaderas y una o dos paipas por zanja dependiendo de la necesidad. En total fueron 16 riegos desde el establecimiento, hasta la finalización del cultivo utilizándose una lámina de riego estimada de 1.60 metros.

- 1er. Riego 5 DDS
- 2do. Riego 18 DDS
- 3er. Riego 29 DDS
- 4to. Riego 43 DDS
- 5to. Riego 58 DDS
- 6to. Riego 70 DDS
- *
- 7mo. Riego 77 DDS
- 8vo. Riego 84 DDS

- 9no. Riego 89 DDS
- 10mo. Riego 94 DDS
- 11vo. Riego 100 DDS
- 12vo. Riego 106 DDS
- 13vo. Riego 111 DDS
- 14vo. Riego 115 DDS
- 15vo. Riego 126 DDS
- 16vo. Riego 133 DDS

* Lluvia y granizo 27 de abril.

3.9. Polinización

Para la polinización, se utilizaron tres cajones de abejas (*Aphis melifera*) por hectárea.

3.10. Diseño Experimental

El estudio se estableció bajo un diseño de bloques al azar y debido a que los coeficientes de variación se elevaban mucho,

El primer tratamiento tuvo una modificación a dos repeticiones, los nueve tratamientos restantes se modificaron a tres repeticiones con una parcela total de dos hileras de plantas por tratamiento y una parcela útil; las mismas dos hileras de 8 m de largo.

Cuadro 5. Distribución de los tratamientos con sus respectivas repeticiones del diseño experimental utilizado.

Tratamientos parcelas Repeticiones

I		II		III	
1	1	10	20		
2	2	1	19	10	21
3	3	9	18	6	22
4	4	8	17	8	23
5	5	5	16	3	24
6	6	4	15	2	25
7	7	3	14	5	26
8	8	2	13	7	27
9	9	7	12	9	28
10	10	6	11	4	29

8 metros distancia entre camas

10 metros distancia entre tratamiento a doble hilera por parcela

I, II, III = N° De Repeticiones

1,2,.....10 = N° De Tratamientos

1,2,.....10 = N° De Parcelas

Tratamientos.

- 1. Improved Peacock WR – 124. (testigo)**
- 2. Sangría**
- 3. Summer Flavor # 800**
- 4. Seville**
- 5. Montreal**
- 6. Falcón**
- 7. SWD – 8307**
- 8. Campeche**
- 9. Mercedes**
- 10. Delta**

3.11. Toma de Datos

Se muestrearon dos plantas por parcela tomando 20 por repetición dando un total de 80 plantas por el total del área experimental.

3.12. Fertilizaciones

Cuadro 6. Fertilización base, seguidas de otras 4 que se realizaron, 17 Dias Después de la Siembra (DDS), 26 DDS, 39 DDS, 85 DDS

Fertilizaciones DDS	Fertilizante	Dosis/Ha	Kg. de N-P-K /Ha	Kg. de N-P-K Área experimental
Base			62- 75 -00	19.84-24-00
1 ^a . 17	Fertigro (08- 24 -00) Urea (46 - 00 - 00)	10 lts 50 Kg.	0.8-2.4-00 23-00-00	0.25-0.77-00 7.36-00-00
2 ^a . 26	Sulfato de amonio (20.5 -00 -00)	100 Kg.	20.5-00-00	6.56-00-00
3 ^a . 39	Fosfonitrato (33 - 03-00) Fertigro 08 - 24 - 00	50 Kg. 5 Lts	16.5-1.5-00 0.4-1.2-00	5.28-0.48-00 0.12-0.38-00
4 ^a . 85	Urea 46 - 00 - 00	100 Kg.	46-00-00	14.72-00-00
Total			169.2-80.1-00	54.13-25.63-00

3.13. Control de plagas y Enfermedades

Las plagas que se presentaron en el cultivo fueron pulgón (*Myzus persicae*, *Aphis gossii*) que fue controlado con el producto que lleva por nombre comercial pirimor en dosis de 200 gr/Ha.

No tuvimos presencia de enfermedades debido al programa preventivo en el cual se hicieron aplicaciones de fungicidas con nombre comercial: flonex y sultron a razón de 2 lts/Ha.

3.14. Aplicaciones de productos químicos durante el ciclo

- Primera aplicación 48 DDS
 - $\frac{3}{4}$ lt/ha de Maxigrow (Hormonas)
 - $\frac{3}{4}$ lt/ha de Algaenzims (Acondicionador de planta foliar)
 - $\frac{1}{4}$ lt/ha de Maxiquel multi (foliar)
 - $\frac{1}{4}$ lt/ha de Adherente dispersante.

- Segunda aplicacion 67 DDS
 - $\frac{1}{2}$ lt/ha de Byozime (hormonas)
 - $\frac{1}{2}$ lt/ha de Algaenzymys (acondicionador de planta foliar)
 - $\frac{1}{4}$ lt/ha de Humik 900 (foliar)
 - $\frac{1}{4}$ lt/ha de adherente dispersante

- Tercera aplicación 74 DDS
 - 2 lts/ha. de Flonex Mancozeb (fungicida)
 - $\frac{1}{2}$ lt/ha de Byozime (hormonas)
 - 2 lts/ha de 12 - 60 – 00 (fertilizante foliar)
 - $\frac{1}{4}$ lt/ha de Adherente dispersante

- Cuarta aplicación 112 DDS
 - 2 lts/ha Nubiotek – CAB (fertilizante foliar)

- 200 GRS/ha Pirimor (insecticida)
 - 2 lts/ha Sultron (fungicida)
 - ¼ lt/ha de adherente dispersante
-
- Quinta aplicación 118 DDS
 - 200 grs/ha de pirimor (Insecticida)
 - 2 lts/ha de Sultron (Fungicida)
 - 1 kg/ha de 12 - 60 – 00 (fertilizante foliar)
 - ¼ lt/ha de adherente dispersante

3.15. Cosecha

Para iniciar la cosecha fue necesario utilizar una persona especializada (cortador) en este trabajo el cual fue a valorar la huerta una semana antes de iniciar y fijo el día de inicio del primer corte.

El primer corte se realizó a los 92 DDS, llevándose a cabo siete cortes mas, concluyendo el 7 de julio a los 140 DDS.

3.16. Variables a evaluar

3.16.1. Floración pistilada

Para realizar esta actividad se realizó de forma visual, se tomaron datos de la fecha de inicio de floración de las plantas evaluadas.

3.16.2. Precocidad

La precocidad fue medida trasformando el rendimiento total al 100% y expresada por el rendimiento en % de los primeros dos cortes de cada genotipo.

3.16.3. Sólidos solubles

La presente actividad se realizó con un refractómetro, frotando levemente una pequeña porción de pulpa sobre la parte de toma de lectura del aparato el cual indicó la cantidad de grados brix del fruto evaluado.

3.16.4. Intensidad de color de la pulpa

Para realizar la toma de datos de color de pulpa se tomó una escala arbitraria del 1 al 3 siendo el 1 rojo intenso, 2 rojo y el 3 rojo pálido, se realizó un corte transversal a la fruta seleccionada y visualmente se tomaron datos.

3.16.5. Rendimiento en toneladas por hectárea de los 8 cortes

Se realizó con una báscula de gancho y un costal, se cortaron los frutos de sandía y en el momento se pesaron cada tratamiento y cada repetición con el material ya mencionado, luego se hizo una estimación en toneladas por hectárea.

3.16.6. Rendimiento en toneladas por hectárea total

De los datos obtenidos en toneladas por hectárea de cada corte, se calculó el rendimiento total de cada tratamiento de las cuatro repeticiones para definir este parámetro.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Floración pistilada

En el análisis de varianza de floración pistilada de los genotipos evaluados, no se encontró diferencia significativa para los tratamientos. Lo anterior implica que estadísticamente los genotipos tuvieron un comportamiento similar (cuadro 1A).

Al observar el cuadro 7 y figura 1, no hay diferencia significativa para esta variable, sin embargo se muestra que los genotipos más precoces son: SWD 8307 con 54.8 DDS, siguiéndole los tratamientos Delta y Montreal con 55.8 y 56.3 DDS, mientras que con una diferencia de 5.7 DDS con respecto al tratamiento más precoz, Sangría con 60.5 DDS fue el híbrido que se comportó más tardío. El testigo tuvo un comportamiento intermedio 58.3 DDS.

Vázquez (1990) menciona que el testigo peacock WR-60 fue el más tardío que los híbridos.

Cuadro 7. Medias del número de días después de la siembra para floración pistilada en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

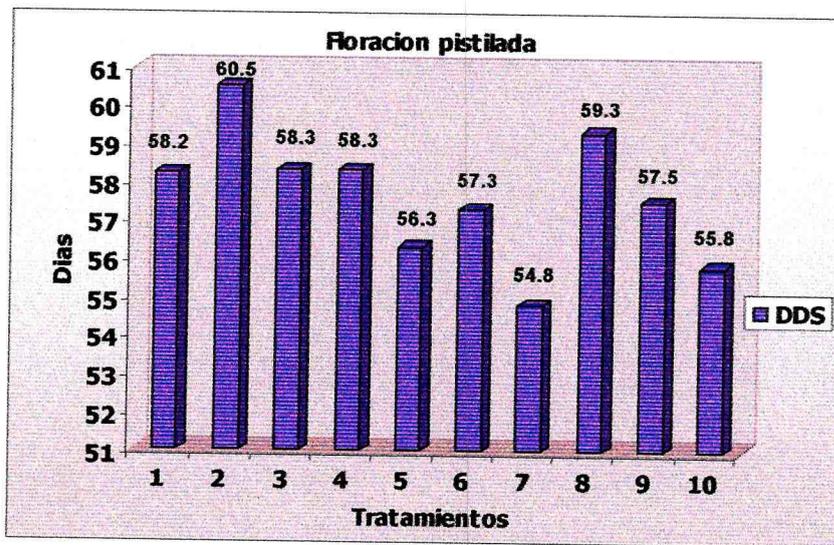
TRATAMIENTO	Días después de la siembra	Grupos de significancia
SWD 8307	54.8	A
Delta	55.8	A
Montreal	56.3	A
Falcón	57.3	A
Mercedes	57.5	A
Improved peacock WR 124	58.3	A
Seville	58.3	A
Summer flavor # 800	58.3	A

Campeche	59.3	A
Sangría	60.5	A

DMS (0.05).

CV. 5.060556%

Figura 1. Medias del número de días después de la siembra para floración pistilada en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.2. Precocidad

Al observar el cuadro 8, se muestra la precocidad en por ciento con sus respectivos tratamientos y cortes. Para esta evaluación se tomaron los primeros dos cortes y posteriormente se consideró el redimiendo total, expresando en por ciento lo correspondiente a los primeros dos cortes.

Para los primeros dos cortes, los Genotipos más precoces son: SWD 8307 con 37.2 %, siguiéndole los tratamientos Delta, Montreal y Campeche con 34.6, 33.5 y 30.3 % respectivamente, mientras que el testigo Improved peacock WR-

124 se comporta como el genotipo más tardío con sólo el 7.4 % de su rendimiento total con una diferencia de 29.8 % con respecto al tratamiento mas precoz.

Este parámetro de precocidad se atribuye a características propias que muestra cada genotipo; de acuerdo a los resultados los híbridos muestran mejor precocidad que el testigo lo cual nos indica que con un buen precio de la fruta en los primeros dos cortes y con el uso de genotipos híbridos es posible recuperar la inversión.

Cuadro 8. Datos expresados en por ciento para determinar la precocidad, contemplando cada uno de los tratamientos con respecto a su producción total y los cortes desde el primero hasta el octavo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

Tratamientos	Cortes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2.1	5.3	29	34.3	10	2.4	9	7.9
2	4.8	13.2	34.2	12.2	8	2.9	16.1	8.6
3	4.3	19.4	25.8	12.2	10.7	3.9	17.9	5.8
4	5.9	16	24.9	13.4	8.9	16.2	7.2	7.5
5	4.2	29.3	21.1	4.6	5.4	5.2	22.8	7.4
6	3.8	16.4	28.5	8.1	16.4	4.5	17.8	4.5
7	12.1	25.1	17.5	6.2	2.5	7.2	22.5	6.9
8	9.8	20.5	33.2	8.3	6.6	4.8	14.7	2.1
9	2.4	21.1	30.4	11.5	11.5	4.2	12.5	6.4
10	3.4	31.2	21.7	9.7	7.1	8.7	10.3	7.9

4.3. Sólidos solubles

De acuerdo al análisis de varianza de sólidos solubles no se encontró, diferencia significativa para los genotipos (cuadro 2A), es decir que todos los genotipos tuvieron un comportamiento similar.

Al observar el cuadro 9 y figura 2, no hay diferencia significativa, sin embargo se muestra que los genotipos con mayor cantidad de sólidos solubles se obtienen con: Falcón 9.3 seguido por Mercedes y Delta con 9.1 y 8.9 respectivamente, mientras que el genotipo con menor cantidad de grados brix fue: SWD 8307 con 7.67.

El efecto de no significancia de los genotipos se puede atribuir a las características naturales de los diferentes genotipos y su interacción con el medio ambiente. Y estos resultados concuerdan con los estudios realizados por Vázquez (1990)

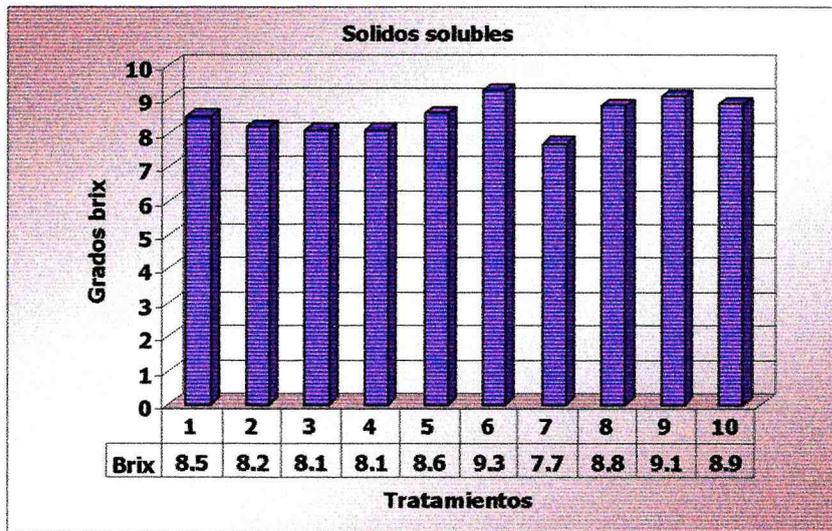
Cuadro 9. Medias de sólidos solubles que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

TRATAMIENTO	Sólidos solubles	Grupos de significancia
Falcón	9.3	A
Mercedes	9.1	A
Delta	8.9	A
Campeche	8.8	A
Montreal	8.6	A
Improved peacock WR 124	8.5	A
Sangría	8.2	A
Seville	8.1	A
Summer flavor # 800	8.1	A
SWD 8307	7.7	A

DMS (0.05).

CV. 13.623848%

Figura 2. Medias de sólidos solubles que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.4. Intensidad de color de la pulpa

Este parámetro se midió con una escala arbitraria que va del 1 al 3 correspondiendo el número 1 a pulpa de color rojo intenso, 2 color rojo y el número 3 al rojo pálido.

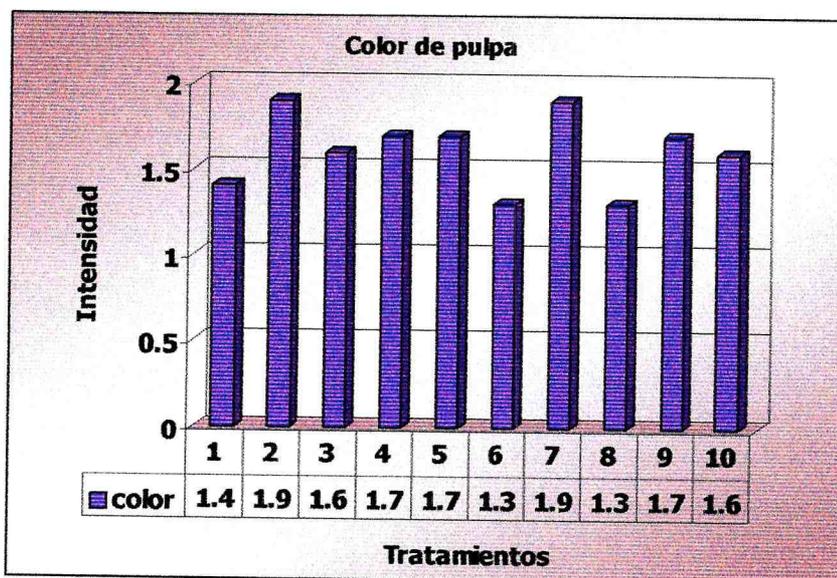
Al observar el cuadro 10 y figura 3 para la variable intensidad de color de pulpa, se muestra que todos los genotipos presenta una coloración de rojo intenso a rojo siendo esto una buen color de pulpa para todos los tratamientos, sin embargo se puede observar que los mejores genotipos con pulpa mas roja son Campeche y Falcón con 1.3 de color, seguido por el testigo Improved Peacock WR 124 con 1.4, mientras que los tratamientos, Sangría y SWD 8307 presentaron la pulpa con el color rojo intermedio con un valor de 1.9.

Estos resultados concuerdan con los estudios de Muñoz (1992) que observó que tanto las variedades como híbridos presentaron una coloración rojiza con variante de color rojo y rojo intermedio.

Cuadro 10. Datos para la intensidad color de pulpa de la sandía con sus respectivas medias en el cual se utilizó una escala arbitraria del 1 al 3 (ya especificada anteriormente) durante los siete cortes que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

Tratamientos	Cortes							Suma	Media
	2	3	4	5	6	7	8		
Falcón	1	1	1	1	1	1	3	9	1.3
Campeche	2	1	1	1	2	1	1	9	1.3
Improved peacock WR 124	2	1	3	1	1	-1	1	10	1.4
Summer flavor # 800	1	1	2	3	2	1	1	11	1.6
Delta	1	1	2	3	1	2	1	11	1.6
Seville	1	2	3	1	1	2	2	12	1.7
Montreal	1	3	1	2	2	1	2	12	1.7
Mercedes	2	2	1	1	2	2	2	12	1.7
Sangría	2	2	2	2	1	2	2	13	1.9
SWD 8307	1	1	1	3	3	1	3	13	1.9

Figura 3. Datos de intensidad de color de pulpa que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5. Rendimiento en toneladas por hectárea de los 8 cortes

4.5.1. Corte número uno

Análisis de varianza para el rendimiento del primer corte en ton/ha de los genotipos evaluados, mostró una diferencia altamente significativa para los tratamientos (cuadro 3A). Indicando que entre los genotipos al menos uno de estos se comportó diferente a los demás.

Al observar el cuadro 11 y figura 4, muestra 3 niveles de significancia para esta variable; siendo el mas productor: el genotipo SWD 8307 con 5.9 ton/ha, seguido por Campeche con 5.1 ton/ha mientras que el testigo Improved Peacock WR-124 fue el que presentó menos producción con 1 tonelada por hectárea.

4.5.2. Corte número dos

Análisis de varianza para el rendimiento del segundo corte en ton/ha de los genotipos evaluados, mostró una diferencia altamente significativa para los tratamientos (cuadro 4A). Indicando que entre los genotipos al menos uno de éstos se comporto diferente a los demás.

Al observar el cuadro 12 y figura 5, muestra 3 niveles de significancia para esta variable; siendo el mas productor: el genotipo Delta con 15.8 ton/ha, seguido por Montreal con 13.5 ton/ha mientras que el testigo Improved Peacock WR-124 fue el que presentó menos producción con 2.5 tonelada por hectárea.

Cuadro 12. Medias del segundo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P. V. 2004.

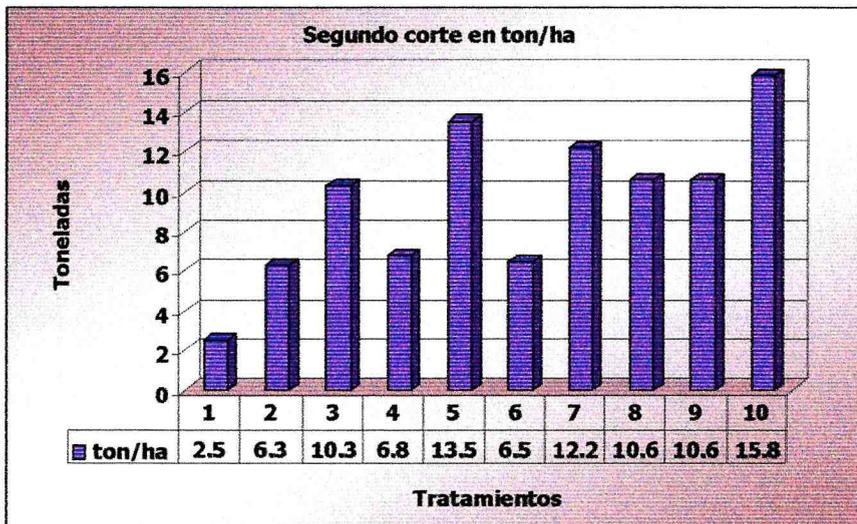
TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
Delta	15.8	A
Montreal	13.5	A B
SWD 8307	12.2	A B
Campeche	10.6	A B
Mercedes	10.6	A B
Summer flavor # 800	10.3	A B C
Seville	6.8	B C
Falcón	6.5	B C
Sangria	6.3	B C
Improved peacock WR 124	2.5	C

DMS (0.05).

Segundo Corte

CV. 28.122192%

Figura 5. Medias del segundo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5.3. Corte número tres

Análisis de varianza para el rendimiento del tercer corte en ton/ha de los genotipos evaluados, no mostró diferencia significativa para los tratamientos. Lo anterior implica que estadísticamente los genotipos tuvieron un comportamiento similar (cuadro 5A).

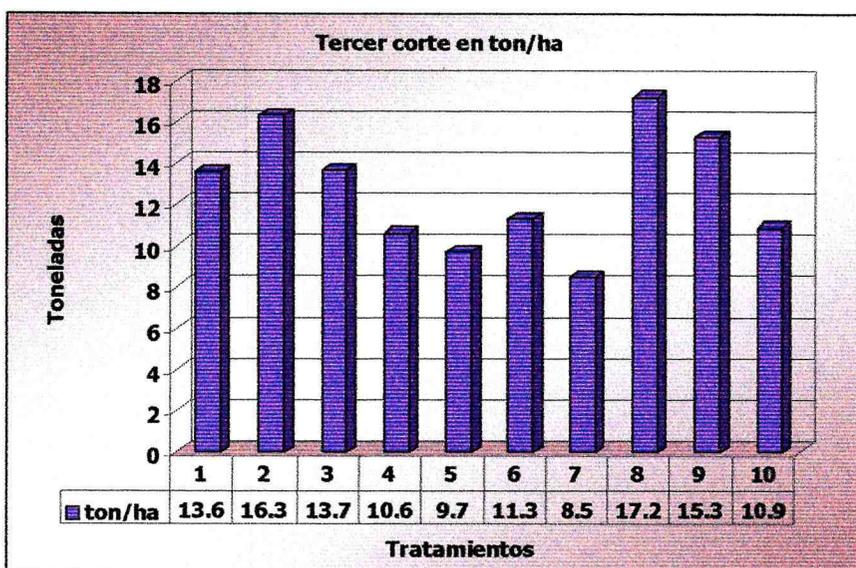
Al observar el cuadro 13 y figura 6, no hay diferencia significativa para esta variable, sin embargo los genotipos más productores son: Campeche con 17.2 ton/ha, seguido por Sangría con 16.3 ton/ha, mientras que SWD 8307 con 8.5 ton/ha presentó el rendimiento más bajo, el testigo Improved Peacock WR-124 presentó una producción de 13.6 ton/ha.

Cuadro 13. Medias del tercer corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
Campeche	17.2	A
Sangría	16.3	A
Mercedes	15.3	A
Summer flavor # 800	13.7	A
Improved peacock WR 124	13.6	A
Falcón	11.3	A
Delta	11	A
Seville	10.6	A
Montreal	9.7	A
SWD 8307	8.5	A

DMS (0.05). **Tercer Corte** CV. 23.569855%

Figura 6. Medias del tercer corte en tonelada por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5.4. Corte número cuatro

Análisis de varianza para el rendimiento del cuarto corte en ton/ha de los genotipos evaluados, mostró una diferencia altamente significativa para los tratamientos (cuadro 6A). Indicando que entre los genotipos al menos uno de estos se comportó diferente a los demás.

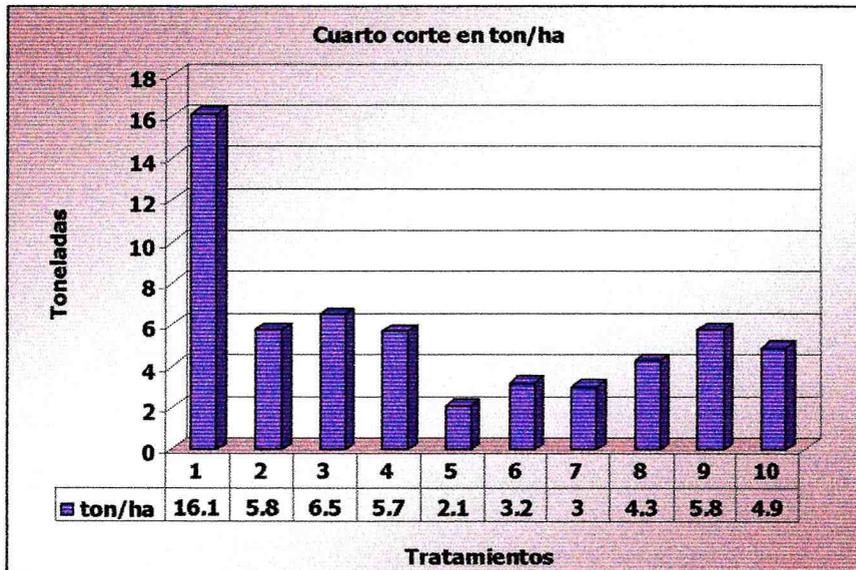
Al observar el cuadro 14 y figura 7, muestra 2 niveles de significancia para esta variable; siendo el mas productor: el testigo Improved Peacock WR- 124 con 16.1 ton/ha, seguido por Summer Flavor # 800 con 6.5 ton/ha, mientras que Montreal fue el que presentó menos producción con 2.1 tonelada por hectárea.

Cuadro 14. Medias del cuarto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
Improved peacock WR 124	16.1	A
Summer flavor # 800	6.5	B
Sangría	5.8	B
Mercedes	5.8	B
Seville	5.7	B
Delta	4.9	B
Campeche	4.3	B
Falcón	3.2	B
SWD 8307	3	B
Montreal	2.1	B

DMS (0.05). **Cuarto Corte** **CV. 25.829531%**

Figura 7. Medias del cuarto corte en tonelada por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5.5. Corte número cinco

El análisis de varianza para el rendimiento del quinto corte en ton/ha de los genotipos evaluados, mostró una diferencia altamente significativa para los tratamientos (cuadro 7A). Indicando que entre los genotipos al menos uno de estos se comportó diferente a los demás.

Al observar el cuadro 15 y figura 8, muestra 2 niveles de significancia para esta variable; siendo el mas productor: Falcón con 6.5 ton/ha, seguido por Mercedes con 5.8 ton/ha, mientras que SWD 8307 fue el que presentó menos producción con 1.2 tonelada por hectárea, donde el testigo Improved Peacock WR-124 presentó una producción de 4.7 ton/ha.

Cuadro 15. Medias del quinto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

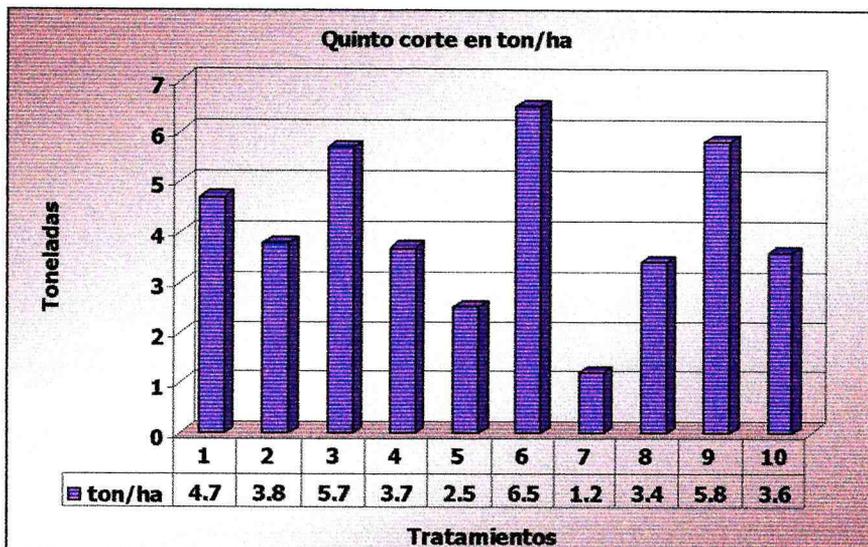
TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
Falcón	6.5	A
Mercedes	5.8	A
Summer flavor # 800	5.7	A
Improved peacock WR 124	4.7	A B
Sangría	3.8	A B
Seville	3.8	A B
Delta	3.6	A B
Campeche	3.4	A B
Montreal	2.5	A B
SWD 8307	1.2	B

DMS (0.05).

Quinto Corte

CV. 34.342468%

Figura 8. Medias del Quinto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5.6. Corte número seis

El análisis de varianza para el rendimiento del sexto corte en ton/ha de los genotipos evaluados, mostró una diferencia altamente significativa para los tratamientos (cuadro 8A). Indicando que entre los genotipos al menos uno de éstos se comporto diferente a los demás.

Al observar el cuadro 16 y figura 9, muestra 2 niveles de significancia para esta variable; siendo el mas productor: Seville con 6.9 ton/ha, seguido por Delta con 4.4 ton/ha, mientras que el testigo Improved Peacock fue el que presentó menos producción con 1.1 tonelada por hectárea.

Cuadro 16. Medias del sexto corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P. V. 2004.

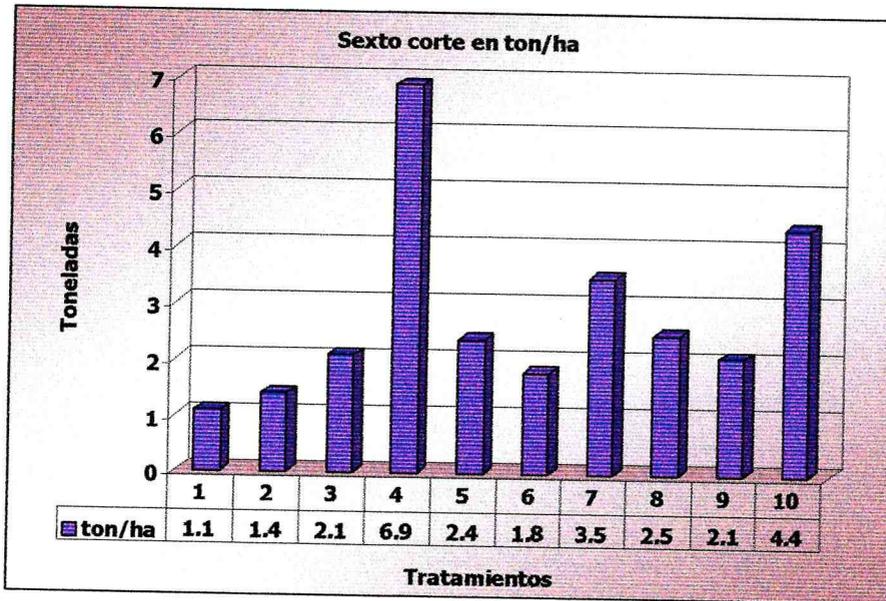
TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
Seville	6.9	A
Delta	4.4	A
SWD 8307	3.5	A B
Campeche	2.5	B
Montreal	2.4	B
Summer flavor # 800	2.1	B
Mercedes	2.1	B
Falcón	1.8	B
Sangría	1.4	B
Improved peacock WR 124	1.1	B

DMS (0.05).

Sexto Corte

CV. 40.503952%

Figura 9. Medias del sexto corte en tonelada por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5.7. Corte número siete

El análisis de varianza para el rendimiento del séptimo corte en ton/ha de los genotipos evaluados, mostró una diferencia altamente significativa para los tratamientos (cuadro 9A). Indicando que entre los genotipos al menos uno de estos se comportó diferente a los demás.

Al observar el cuadro 17 y figura 10, muestra 2 niveles de significancia para esta variable; siendo el mas productor: SWD 8307 con 11 ton/ha, seguido por Montreal con 10.5 ton/ha, mientras que Seville fue el que presentó menos producción con 3 tonelada por hectárea, donde el testigo Improved Peacock WR-124 presentó una producción de 4.2 ton/ha.

Cuadro 17. Medias del séptimo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

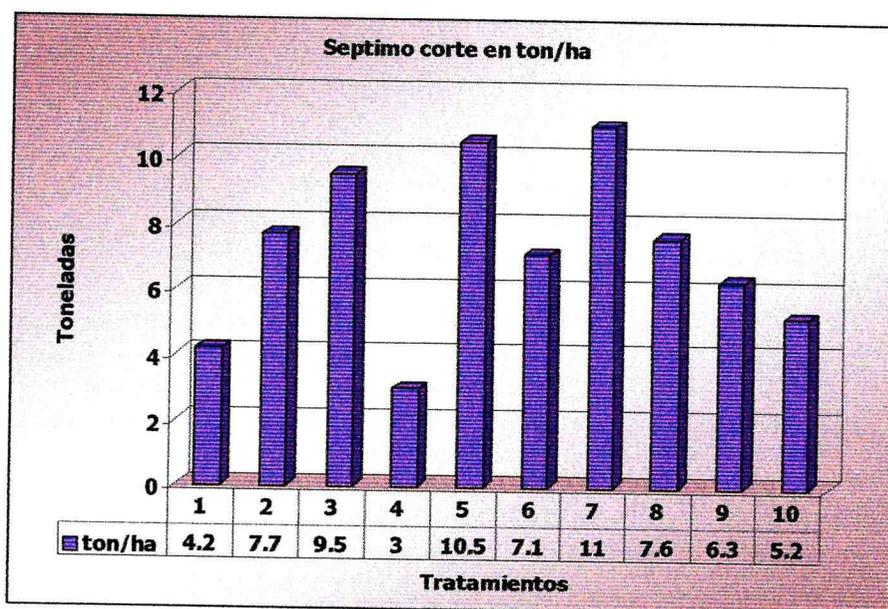
TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
SWD 8307	11	A
Montreal	10.5	A
Summer flavor # 800	9.5	A B
Sangria	7.7	A B
Campeche	7.6	A B
Falcón	7.1	A B
Mercedes	6.3	A B
Delta	5.2	A B
Improved peacock WR 124	4.2	A B
Seville	3	B

DMS (0.05).

Séptimo Corte

CV. 32.503857%

Figura 10. Medias del séptimo corte en tonelada por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.5.8. Corte número ocho

El análisis de varianza para el rendimiento del octavo corte en ton/ha de los genotipos evaluados, no mostró diferencia significativa para los tratamientos. Lo anterior implica que estadísticamente los genotipos tuvieron un comportamiento similar (cuadro 10A).

Al observar el cuadro 18 y figura 11, no hay diferencia significativa para esta variable, sin embargo los genotipos mas productores son: Sangría con 4.1 ton/ha, seguido por Delta con 4 ton/ha, mientras que Campeche con 1.1 ton/ha presentó el rendimiento mas bajo, donde el testigo Improved Peacock WR-124 presentó una producción de 3.7 ton/ha.

Cuadro 18. Medias del octavo corte en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandia P. V. 2004.

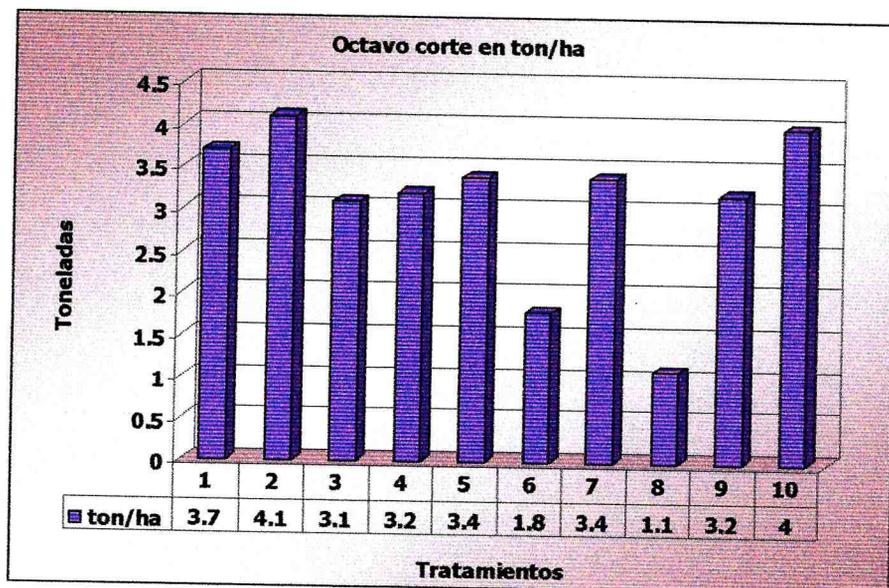
TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea	Grupos de significancia
Sangría	4.1	A
Delta	4	A
Improved peacock WR 124	3.7	A
SWD 8307	3.4	A
Montreal	3.4	A
Seville	3.2	A
Mercedes	3.2	A
Summer flavor # 800	3.1	A
Falcón	1.8	A
Campeche	1.1	A

DMS (0.05).

Octavo Corte

CV. 49.582504%

Figura 11. Medias del octavo corte en tonelada por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



4.6. Rendimiento en toneladas por hectárea total

Al observar el cuadro 19 y figura 12, para la variable rendimiento total en ton/ha, se muestra que los genotipos mas productores son: Summer Flavor # 800 con 53.2 ton/ha, siguiéndole Campeche y Delta con 51.8 y 50.6 ton/ha, mientras que Falcón fue el que presentó menos producción en total con 39.7 ton/ha.

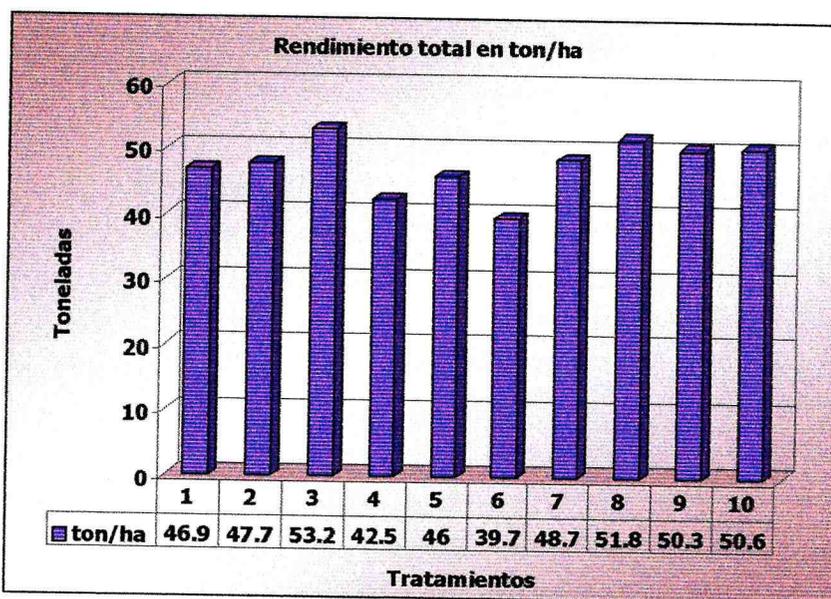
El testigo Improved Peacock tiene un rendimiento total de 46.9 ton/ha, al compararlo con los híbridos muestra que el mejor híbrido Summer Flavor # 800 lo superó por 6.3 ton/ha.

Estos resultados son parecidos con los obtenidos por Vázquez (1990) en el cual el híbrido con mayor rendimiento supero por 30.2 toneladas al testigo Peacock WR-60. También Zamarripa (1973) encontró que los genotipos Crimson Swett, Charleston Gray y Black Diamond, obtuvieron los mas altos rendimientos, con 97, 90 y 86 ton/Ha., respectivamente. Los rendimientos obtenidos superaron al testigo Improved Peacock entre un 20 – 25 %, en producción.

Cuadro 19. Rendimiento total en toneladas por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

TRATAMIENTO	Toneladas por hectárea total
Summer flavor # 800	53.2
Campeche	51.8
Delta	50.6
Mercedes	50.3
SWD 8307	48.7
Sangría	47.7
Improved peacock WR 124	46.9
Montreal	46
Seville	42.5
Falcón	39.7

Figura 12. Rendimiento total en tonelada por hectárea que se obtuvieron en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.



V. CONCLUSIONES

1.- El presente trabajo de investigación arroja resultados interesantes con respecto a la precocidad de los genotipos que permiten escalonar los tiempos de cosecha, como genotipos precoces están SWD 8307, Delta, Montreal y Campeche. Como intermedios Summer flavor # 800, Seville y Mercedes. Y como genotipos tardíos: Falcon, Sangria e Improved peacock WR 124.

2.- Por lo que respecta a los grados brix los genotipos con mayor cantidad de azúcar son: Falcón, Mercedes y Delta y el genotipo con menor cantidad fue SWD 8307. En términos generales la mayoría de los genotipos presentan un rango aceptable de grados brix que comercialmente es aceptada por los mayoristas, que está entre 7.3 y 9.6 grados brix.

3.- De acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis de que no existe un comportamiento diferente entre híbridos y variedades en los rendimientos totales.

4.- Desde el punto de vista netamente económico el tener una diferencia de 6.3 ton/ha. Del mejor híbrido Summer flavor # 800 con respecto al testigo regional Improved Peacock WR - 124 implica que este tipo de trabajos de evaluación de genotipos sea repetido por lo menos los dos siguientes ciclos agrícolas.

VI. LITERATURA CITADA

- ASERCA, 1999. La sandía, una tradición exportadora. Revista Claridades Agropecuarias #75. México D.F.
- Bancomext. Banco Nacional de Comercio Exterior. 1994. Mercado de la sandía en Florida. Guía para exportar. México. 13 pp.
- Boswell, V.R. 1949. Our vegetable travelers, Natl. Geogr. Mag. 96, 192 – 193.
- Campo Experimental la Laguna (CAELALA) de INIFAP. 1984. Guía técnica para los cultivos del área de influencia del campo experimental "LA LAGUNA". Matamoros, Coahuila., México.
- Campo Experimental Valle del Yaqui (CEVY) de INIFAP. 2001. Guía técnica para los cultivos del área de influencia del campo experimental "Valle del yaqui". Cd. Obregón, Son., México.
- Casseres, E. 1971. Producción de Hortalizas. Segunda Edición. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costarica.
- Castaños, M.C. 1993. Horticultura manejo simplificado. Universidad Autonoma Chapingo 1ª. Edición. México. pp. 85 – 87; 241 – 243.
- Domínguez, L. S. 1988. Determinación de la raíz copa en vid (*vitis vinifera*), Mediante la materia seca producida. Tesis. U.A.A.A.N – U.L. pp. 12 y 13.

- Edmon, J. B.; T. Seen; F. S. Andrews. 1981. Principios de horticultura. Ed. Mc Graw Hill. Cuarta edición.
- Edmon, J. B. 1981. Principios de Horticultura. Tercera edición. Editorial Continental. S. Méx.
- Fersini, A. 1976. Horticultura Práctica. Segunda Edición. Editorial Diana , S.A: México, D.F.
- Gómez Cruz, M. A. R. Schwentesius Rinderman y A. Merino Sepúlveda. 1991. La producción de hortalizas de México y el Tratado de Libre Comercio con E.U.A y Canada. CIESTAAM. Universidad Autonoma Chapingo. México.
- Gordon y J.A. Barden. 1984. Horticultura AGT Editores. México, D.F. pp. 6, 7 y 13.
- Guenkov. G. 1974. Fundamentos de Horticultura Cubana. Primera edición. Instituto Cubano del Libro. La Habana , Cuba. pp. 190.
- Guenkov, G. 1983. Fundamentos de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro, la Habana, Cuba.
- Hall, A.E. 1990. Physiological ecology of crops in relation to light, water and Temperature. In Nesmith, D.S. 1993. Plant Spacing Influences Watermelo yield and yield Componets. Hortscience 28 (9); 885 - 887.
- INEGI. 1991. Sandia. Los cultivos anuales de México. VII Censo Agropecuario México, D.F. pp. 320 – 323.

- León, J. 1968. Cactaceas, Caricaceas, Cucurbitáceas, Pacifloraceas. Fundamentos Botánicos de los cultivos tropicales. In: (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A.). San José. Costa Rica. pp. 434.
- Leñano, F. 1978. Sandía en : Hortalizas de Fruto. ¿como?, ¿dónde?, ¿cuándo?, Manual de Cultivo Moderno. Ed . de Vicchi. Trad. Del Suizo. Barcelona, España.
- Marco, M. H. 1969. El melón. Instituto nacional de Vulgarización para Frutos, Legumbres y champiñones. Traducción del Francés. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Maroto Borrego, J.V.:(1983) Horticultura herbacea especial. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Maynard, D.N: Empezando bien con sandias triploides (sin semilla). Resumen del Folleto "Growing seedles watermelons" traducido por Abbott & Cobb.
- Maynard N.D. 1989. Triploid Watermelon Seed Orientation Affects Seedcoat Adherence On Emerged Cotyledons. Hortscience 24 (4): 603 – 604.
- Mendoza M., S.F, I. Sánchez, y J Martínez. 2003. producción de sandia con riego localizado tipo cintilla y acolchado plástico. Folleto para productores N.1. CENID - RASPA, INIFAP. Gómez Palacio ,Dgo.
- Mexagro Internacional , S.A. de. C. V.s/f. Folletos de Híbridos de sandia Triploide.
- Mills, A. H. and Benton, J. Jr. 1996. Plant Análisis Handbook II. Micromacro Publishing, Inc. United States of América.

- Mohr, H.C. 1986. Watermelon Beeding. En: Breeding vegetable Crops, M. J: Bassett (ed) Aui Publishing company Inc Wesport, Connecticut. E. U. A.
- Mortensen y Bullard. 1985. Horticultura tropical y subtropical. PAX – MÉXICO. Editores. México, D.F. pp. 108.
- Muñoz, M. J. 1992. Introducción y Evaluación de Nuevos Genotipos de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansf) Bajo Condiciones de la Comarca Lagunera. UAAAN – UL. pp. 34.
- Nonnecke, I. L. 1989. Vegetable Production. An Avi Book Published by Van Nostron Reinhold. New York. Printed in the United States of America. 657 pp.
- Parsons, D. B. 1981. Cucurbitáceas. Editorial Trillas. Primera Edición. México, D.F.
- Parsons, D.B. 1997. Cucurbitáceas SEP. 3ª. Reimpresión. Ed. Trillas, S.A., México, D.F. pp. 9, 11, 20.
- PIAEBAC. 1961 – 1981. El cultivo del melón y la sandia en el valle de Mexicali. CIANO. pp. 12 – 18.
- Robinson, R. W. And D. S. Decker – Walters. 1997. Cucurbits. CAB. International. U.K. University Press, Cambridge. U.K.
- Roger, N.K. 1996. Catalogo de semillas de hortalizas. Roger N.K. Seed Co. Idaho, U.S.A: pp. 55 – 80.
- Ruiz, R. J. 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola de la Comarca Lagunera. pp. 96 y 97.

- SARH.1994. Agenda Técnica Agrícola, Coahuila Zona Norte, P-V.
- Serrano, C.Z. 1979. Fitopatología: La Sandia. El cultivo de las hortalizas en invernaderos. Editorial AEDOS. Biblioteca Agrícola AEDOS. Barcelona, España. pp. 120 y 267.
- Tamaro, D. 1974. Manual de horticultura. Salvat Editores. Barcelona, España Tomo 4. pp. 2989.
- Tiscornia, J.R. 1979. Hortalizas de Fruto . Tomate, pimiento, Pepino y otras. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina.
- Valadez, L. A. 1996. Producción de hortalizas. Editorial Limusa. Impreso en México, D.F. Quinta Reimpresión.
- Valadez, L. A. 1997. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa, México, D.F. pp. 233 – 245.
- Valadez, L. A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa, México, D.F.
- Vazquez, C. J. V. 1990. Evaluación y/o introducción de genotipos de sandia (*Citrullus lanatus*) bajo condiciones de la comarca lagunera. Tesis UAAAN-UL, Coah., México. pp. 4.
- Villegas, B.M. 1969. Programa de horticultura. Inf. Invest. Agric. CIANE – Laguna. pp. 358 – 385.
- Villegas, B.M. 1970. Rendimiento y calidad de 18 variedades de sandia en tres Fechas de siembra en la Comarca Lagunera. Inf. de. Invest. Agric. CIANE – Laguna. pp. 11, 36 – 54.

Zamarripa, M.A. 1973. Observación de ocho cultivares de sandia en la comarca Lagunera. Informe de Investigación Agrícola. CIANE – LAGUNA. pp. 11, 26.

Zarate, G. J. A. 1989. Caracterización de genotipos de sandia. Tesis. U.A.A.N – U.L.

APENDICE

Cuadro 1 A. Análisis de varianza para los días después de la siembra de floración pistilada en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	103.593750	11.510417	1.3547	0.256
BLOQUES	3	114.593750	38.197918	4.4957	0.011
ERROR	27	229.406250	8.496528		
TOTAL	39	447.593750			

C.V. = 5.060556%

Cuadro 2 A. Análisis de varianza para los sólidos solubles en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	16.198242	1.799805	1.3390	0.239
BLOQUES	6	71.753418	11.958903	8.8968	0.000
ERROR	54	72.585938	1.344184		
TOTAL	69	160.537598			

C.V. = 13.623848%

Cuadro 3 A. Análisis de varianza para el rendimiento del primer corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	48932192.000000	5436910.000000	5.5996	0.009
BLOQUES	1	1768.000000	1768.000000	0.0018	0.966
ERROR	9	8738440.000000	970937.750000		
TOTAL	19	57672400.000000			

C.V. = 38.689430%

Cuadro 4 A. Análisis de varianza para el rendimiento del segundo corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	422560768.000000	46951196.000000	6.5880	0.001
BLOQUES	2	18912512.000000	9456256.000000	1.3269	0.290
ERROR	18	128282880.000000	7126826.500000		
TOTAL	29	569756160.000000			

C.V. = 28.122192%

Cuadro 5 A. Análisis de varianza para el rendimiento del tercer corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	232441856.000000	25826872.000000	2.8767	0.027
BLOQUES	2	17240576.000000	8620288.000000	0.9602	0.596
ERROR	18	161602560.000000	8977920.000000		
TOTAL	29	411284992.000000			

C.V. = 23.569855%

Cuadro 6 A. Análisis de varianza para el rendimiento del cuarto corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	414966784.000000	46107420.000000	20.9634	0.000
BLOQUES	2	4754176.000000	2377088.000000	1.0808	0.362
ERROR	18	39589632.000000	2199424.000000		
TOTAL	29	459310592.000000			

C.V. = 25.829531%

Cuadro 7 A. Análisis de varianza para el rendimiento del quinto corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	70000000.000000	7777778.000000	3.9551	0.007
BLOQUES	2	2676064.000000	1338032.000000	0.6804	0.523
ERROR	18	35396896.000000	1966494.250000		
TOTAL	29	108072960.000000			

C.V. = 34.342468%

Cuadro 8 A. Análisis de varianza para el rendimiento del sexto corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	81574992.000000	9063888.000000	6.9638	0.000
BLOQUES	2	3988544.000000	1994272.000000	1.5322	0.242
ERROR	18	23428160.000000	1301564.500000		
TOTAL	29	108991696.000000			

C.V. = 40.503952%

Cuadro 9 A. Análisis de varianza para el rendimiento del séptimo corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	187987456.000000	20887496.000000	3.8137	0.008
BLOQUES	2	22728192.000000	11364096.000000	2.0749	0.153
ERROR	18	98584192.000000	5476899.500000		
TOTAL	29	309299840.000000			

C.V. = 32.503857%

Cuadro 10 A. Análisis de varianza para el rendimiento del octavo corte en tonelada por hectárea que se obtuvo en el estudio de evaluación de genotipos de sandía P. V. 2004.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	24458336.000000	2717593.000000	1.1628	0.373
BLOQUES	2	4513568.000000	2256784.000000	0.9656	0.598
ERROR	18	42069792.000000	2337210.750000		
TOTAL	29	71041696.000000			

C.V. = 49.582504%