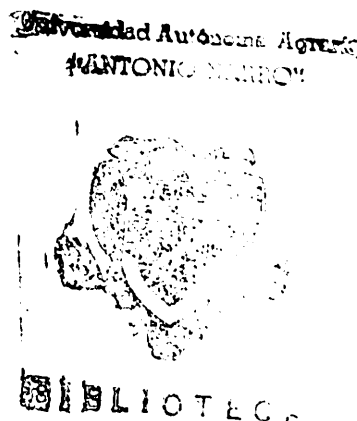


COMPORTAMIENTO DE SANDIAS HIBRIDAS
TRIPLOIDES BAJO PRODUCCION
INTENSIVA EN COAHUILA

FAUSTINO GARCIA PEREZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN HORTICULTURA



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

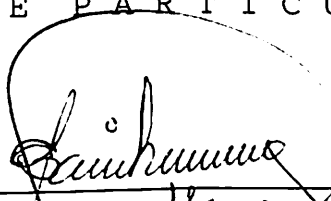
PROGRAMA DE GRADUADOS
Buenavista, Saltillo, Coah.
MARZO DE 1996

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de:

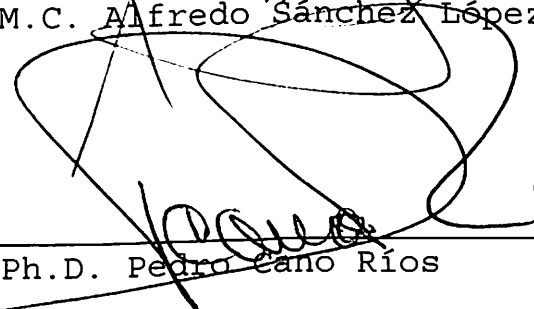
MAESTRO EN CIENCIAS
EN HORTICULTURA

COMITE PARTICULAR

Asesor principal:

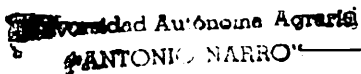

M.C. Alfredo Sánchez López

Asesor:


Ph.D. Pedro Cano Ríos

Asesor:


M.C. Regino Morones Reza


ANTONIO NARRO


Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez
Subdirector de Postgrado


BIBLIOTECA

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Marzo de 1996.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, que a través del Centro de Investigación Regional del Golfo Centro y de manera particular al Campo Experimental Forestal y Agropecuario Balancán, facilitó la realización de mis estudios a nivel de Maestría en Ciencias.

A la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, que por conducto del Comité Estatal Mixto de Capacitación y Productividad de su Delegación en Tabasco, brindó el apoyo necesario para la realización de mis estudios a nivel de Maestría en Ciencias.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca complementaria que me otorgó durante mis estudios a nivel de Maestría en Ciencias.

Una vez más, a Mi Noble ALMA TERRA MATER, por permitir alimentarme en su vasta tierra de sabiduría y conocimientos.

Al M.C. Alfredo Sánchez López por su respeto y confianza hacia mi persona y mi trabajo académico y de investigación, así como por su inapreciable amistad y su valiosa asesoría y supervisión en la ejecución del presente trabajo.

Al Ph.D. Pedro Cano Ríos por su disponibilidad y desinteresado apoyo, por el material facilitado y por las sugerencias, aportaciones y recomendaciones para el mejor establecimiento y manejo de este trabajo, sobre todo por su actitud crítica.

Al M.C. Regino Morones Reza por sus conceptos filosóficos sobre la vida, por sus conocimientos transmitidos en las aulas y por sus observaciones y comentarios al presente trabajo.

Al M.Sc. Eladio H. Cornejo Oviedo por su amistad de siempre y por sus enseñanzas sobre el manejo del programa de cómputo Statistical Analysis System (SAS).

Al Ing. José Luis López Niño por las facilidades
brindadas y por su valiosa cooperación para el
establecimiento del presente trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra manera
participaron y colaboraron para llevar a feliz termino esta
investigación.

DEDICATORIA

A mis Padres Melitón García García y Sara Pérez López por su cariño, confianza y su permanente ejemplo de luchar siempre por la vida.

A mi esposa y compañera María Leticia Magaña de García por su infinito amor, por su incondicional apoyo en todo momento y por su coraje y valentía ante la lucha por la vida.

A mis hijos Haydeé Adelaida y Pablo Miguel, razón de mi vida; por su cariño y amistad.

A mis hermanos Carlos, Martha, María Luisa, Martín, David, Isabel y Juan Salvador por su respeto y cariño.

A mis amigos de toda la vida y compañeros de lucha en Nuestra ALMA TERRA MATER Refugio Perrusquia Nieves, Efren Rodríguez Carranza, Eladio H. Cornejo Oviedo, Rogelio Espinoza Loera, José Pedroza Gallardo, Efren Bañuelos Alvarez, Faustino López Barajas, Zeferino Paredes, ...

A mi Maestro y gran amigo Lic. Oscar Martínez Ramírez, por saberme escuchar y entender, por sus consejos y apoyo.

A mis compañeros de estudios de Maestría y a partir de ayer y para siempre nuevos amigos José Francisco Aceves Montaña, Cesar E. Chavez Robles, Martha Elena Vásquez, Gerardo León Díaz, Alberto Sandoval Rangel.

Al Pueblo de México, que hoy en día organizado en Sociedad Civil escribirá la Nueva Historia de Nuestro País.

COMPENDIO

Comportamiento de Sandías Híbridas Triploides bajo
Producción Intensiva en Coahuila

POR

FAUSTINO GARCÍA PÉREZ

MAESTRÍA

HORTICULTURA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MARZO DE 1996

M.C. Alfredo Sánchez López - Asesor -

Palabras clave: *Citrullus lanatus*, sandías sin semilla, invernadero, charolas, sustratos, emergencia, crecimiento, trasplante, acolchado plástico.

Se evaluó el efecto de la combinación de sustratos, tamaño de cavidades y la solución nutritiva Douglas sobre la producción de plántulas de varios genotipos de sandía bajo condiciones de invernadero no controladas y la fenología y el rendimiento de seis sandías híbridas triploides, un híbrido y una variedad cultivadas mediante

trasplante, acolchado plástico y fertirrigación en fecha tardía en Paila, Coah.

La emergencia y el crecimiento de plántulas no sufrió efecto por la interacción genotipos de sandía con sustratos, existiendo un comportamiento varietal en ambos aspectos, además de ser variables cuando se utilizaron diferentes sustratos.

La interacción solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía solo afectó el crecimiento de las hojas, más no así a la raíz, el tallo y la plántula en total. Con la dosis 50 por ciento de la mínima de la solución nutritiva se produjeron las mejores plántulas de sandías, teniendo un crecimiento diferente en función del genotipo.

No hubo efecto por la interacción tamaño de cavidades de charolas con sustratos sobre la emergencia de plántulas de sandía, ni tampoco por el primer factor, solo los sustratos provocaron resultados diferentes tanto en emergencia como en crecimiento.

Las sandías híbridas triploides Queen of Hearts, ESX N° 2014 y ESX N° 2013 produjeron los más altos rendimientos de frutos para exportación 45.1, 44.8 y 38.0 ton/ha respectivamente, superando por arriba de un 57.7 por ciento al híbrido Sangría y en un 94.5 por ciento a la variedad Peacock WR 60.

ABSTRACT

Behavior of Hybrid Triploid Watermelons on Intensive
Production in Coahuila

By

FAUSTINO GARCÍA PÉREZ

MASTER DEGREE

HORTICULTURE

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MARCH 1996.

M.C. Alfredo Sánchez López -Advisor-

Key words: Citrullus lanatus, seedless watermelon,
greenhouse, containers, growing medium, emergency, growth,
transplant, plastic mulch.

The effect of the combination was evaluated of growing medium, cell size of seedling containers and the solution nutritious Douglas on the production of seedling of several genotypes of watermelon on conditions of greenhouse no controlled. It phenology and the yield of six hybrid triploid watermelons, hybrid and variety cultivated by means of transplant, plastic mulch and fertilizer irrigation in late date in Paila, Coah.

Emergency and growth of seedling effect for the interaction didn't suffer genotypes of watermelon with growing medium, existing a behavior variety in both looks, besides be variable when they were utilized different growing medium.

Interaction solution nutritious Douglas with genotypes of watermelon only affection the growth of the leave, more it didn't get hold of to the root, the shaft and it seedling in total. With the dose 50 percentage of it minimal of the nutritious solution they were produced the improve seedling of watermelon, having a different growth in function of the genotype

There was not effect for the interaction cell size seedling containers with growing medium on the emergency of seedlings of watermelon, neither for the first factor, only the growing medium they provoked different output so much in emergency like in growth.

Hybrid triploid watermelons Queen of Hearts, ESX N° 2014 and ESX N° 2013 the yields highest of fruits for export produced 45.1, 44.8 38.0 ton/hect respective, overcoming for up of a 57.7 percentage to the hybrid Sangría and in a 94.5 percentange to the variety Peacock WR 60.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE CUADROS.	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.	xviii
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos Generales	4
Hipótesis	4
REVISIÓN DE LITERATURA	10
Ventajas y Factores de la Producción de Plántulas de Hortalizas en Invernadero.	12
Sustratos.	18
Fertilización.	13
Tamaño de Cavidades de Charolas	22
Algunos Antecedentes de la Producción de Plántulas de Sandía y otras Hortalizas	24
Sandías Híbridas Triploides o "Sandías sin Semilla"	27
Respuesta del Cultivo de la Sandía con Acolchado Plástico.	31
Evaluación de Genotipos de Sandía	34
MATERIALES Y MÉTODOS	37

Experimentos en Invernadero	37
Localización y Clima	37
Condiciones de Invernadero	38
Diseño Experimental.	39
Factores en Estudio.	39
Establecimiento de Experimentos.	44
Parcela Experimental y Útil.	49
Variables Evaluadas.	50
Emergencia.	50
Crecimiento	52
Análisis Estadístico de Variables.	53
Experimento en Campo.	55
Localización, Clima y Suelo.	56
Diseño experimental.	57
Tratamientos	58
Establecimiento y Manejo del Cultivo . . .	59
Producción de Plántulas del Polinizador y de los Híbridos Triploides.	59
Trasplante de Polinizador e Híbridos Triploides.	62
Parcela Experimental y Útil.	63
Variables Evaluadas.	63
Fenología	63

Rendimiento	64
Calidad de Fruto.	66
Análisis Estadístico de Variables.	67
RESULTADOS.	69
Experimento I: Genotipos con Sustratos	69
Emergencia	69
Crecimiento.	74
Experimento II: Solución Nutritiva Douglas con Genotipos	82
Crecimiento.	82
Experimento III: Tamaño de Cavidades con Sustratos	87
Emergencia	87
Crecimiento.	91
Experimento IV: Comportamiento de Genotipos de Sandía bajo Producción Intensiva	97
Fenología.	97
Rendimiento	99
Calidad de Fruto	108
DISCUSIÓN.	111
Experimento I: Genotipos con Sustratos.	111
Emergencia	111
Crecimiento.	119
Experimento II: Solución Nutritiva Douglas con Genotipos	124

Crecimiento.	124
Experimento III: Tamaño de Cavidades con Sustratos	131
Emergencia	131
Crecimiento.	136
Experimento IV: Comportamiento de Genotipos de Sandía bajo Producción Intensiva	143
Fenología.	143
Rendimiento	148
Calidad de Fruto	152
CONCLUSIONES	154
Experimento I: Genotipos con Sustratos.	154
Emergencia	154
Crecimiento.	155
Experimento II: Solución Nutritiva Douglas con Genotipos	155
Crecimiento.	155
Experimento III: Tamaño de Cavidades con Sustratos	156
Emergencia	156
Crecimiento.	157
Experimento IV: Comportamiento de Genotipos de Sandía bajo Producción Intensiva	157
Fenología.	157

Rendimiento	158
Calidad de Fruto	160
RESUMEN.	162
LITERATURA CITADA.	164
APÉNDICE	173

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1	El exceso de un elemento puede reducir la disponibilidad de otro.	19
2.2	Fertilización para producir trasplantes sanos de algunos cultivos hortícolas. . . .	21
3.3	Materiales y métodos de los experimentos establecidos bajo condiciones no controladas de invernadero. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996	40
3.4	Componentes y algunas características químicas de los niveles del factor sustratos. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996	45
3.5	Niveles del factor de la solución nutritiva Douglas	46
3.6	Análisis físico-químico de suelo. Rancho San José de la Jarosa, Paila, Parras, Coah. UAAAN, 1996	58
3.7	Principales características de los genotipos de sandía evaluados. Paila, Coah. UAAAN, 1996	60
4.8	Efecto de la combinación de la solución Douglas sobre el peso seco de plántulas de sandía en tercera hoja verdadera. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	84
4.9	Efecto de la combinación del tamaño de cavidades con sustratos sobre el peso seco de tallo de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
4.1	Emergencia de plántulas de genotipos de sandía a los 5 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996	70
4.2	Efecto de sustratos sobre la emergencia de plántulas de sandía a los 5 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	72
4.3	Capacidad de emergencia total de plántulas de genotipos de sandía (%). Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996	73
4.4	Capacidad de emergencia total de plántulas de genotipos de sandía (días) . Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996	74
4.5	Velocidad de emergencia al 90 por ciento de plántulas de genotipos de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	75
4.6	Peso seco de tallo de plántulas de genotipos de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	76
4.7	Efecto de sustratos sobre peso seco de tallo de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	77
4.8	Peso seco de hojas de plántulas de genotipos de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	78
4.9	Efecto de sustratos sobre peso seco de hojas de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	79
4.10	Peso seco total de plántulas de genotipos de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996	80

4.11	Efecto de sustratos sobre peso seco total de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	81
4.12	Efecto de solución Douglas x genotipos sobre peso seco de hojas de plántulas de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.	85
4.13	Efecto de la solución Douglas sobre el peso seco total de plántulas de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	86
4.14	Peso seco total de plántulas de genotipos de sandía en tercera hoja verdadera. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	88
4.15	Efecto de sustratos sobre la emergencia de plántulas de sandía a los 5 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	89
4.16	Efecto de sustratos sobre la capacidad de emergencia total de plántulas de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	90
4.17	Efecto del tamaño de cavidades con sustratos sobre peso seco de tallo de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	93
4.18	Efecto del tamaño de cavidades sobre peso de hojas de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.	95
4.19	Efecto de sustratos sobre peso de hojas de plántulas de sandía a los 18 días. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996 . .	95
4.20	Efecto de sustratos sobre peso seco total de plántulas de sandía a los 18 dds	96

Figura		Página
4.21	Inicio de emergencia de guías de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	98
4.22	Días a primer corte de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	99
4.23	Número de frutos de exportación de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	101
4.24	Peso promedio de frutos de exportación de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	102
4.25	Rendimiento de frutos de exportación genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	103
4.26	Número de frutos nacional de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	104
4.27	Peso promedio de frutos nacional de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	105
4.28	Rendimiento de frutos nacional de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	106
4.29	Número de frutos comerciables de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996	107
4.30	Diámetro polar de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.	109
4.31	Forma de fruto de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.	110

INTRODUCCIÓN

La sandía es estimada por su pulpa azucarada y acuosa, sirve para satisfacer la sed y refrescarse (Tamaro, 1981). En México, los principales estados productores de sandía en orden de importancia son: Sonora, Jalisco, Sinaloa, Veracruz, Chiapas y la Comarca Lagunera; en el ciclo otoño-invierno 1992-1993 se cosecharon 11,900 ha de sandía, con una producción de 267,400 ton y en el primavera-verano 1993 5,600 ha con un volumen de 23,700 ton; el rendimiento promedio comercial para este año agrícola fue de 16.6 ton/ha (Bringas, 1994). En la Comarca Lagunera de 1978 a 1991 se han cultivado bajo siembra directa 1,358 ha por año con diferentes cultivares de sandía, el rendimiento comercial es de 23.3 ton/ha [Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1992].

México es el mayor exportador de sandía. Una cuarta parte del comercio internacional de esta hortaliza se realiza entre México y Estados Unidos en los meses de

más altos de abril a junio (UNPH, 1989b). La participación de México de 1982 a 1990 en el mercado de Estados Unidos es de un 12.1 por ciento en promedio por año (Tellez, 1994), lo que representa el 95 por ciento de las importaciones totales que de sandía hacen los Estados Unidos y aproximadamente el 40 por ciento de la producción de sandía en México.

Con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte se suprimió un arancel del 20 por ciento, de diciembre de 1993 a abril de 1994 para el caso de la sandía, lo que significó que en el período de enero a mayo de 1994 aumentara en un 28.3 por ciento el valor en dólares de las exportaciones de sandía a los Estados Unidos en comparación con las de 1993 [Banco Nacional de México (Banamex), 1994].

Una de las prácticas permanentes, dinámicas y fundamentales en la producción hortícola es el uso de semilla, ya sea de variedades o híbridos, que incrementen los rendimientos en cantidad y calidad, así como el que presenten algún tipo de resistencia a factores adversos a su desarrollo. De más de 50 variedades de sandía disponibles en los Estados Unidos, las más comunes son Charleston Gray,

Crimson Sweet, Cal Sweet, Peacock, Jubilee, Kondike y Sugar Baby (UNPH, 1989b). Hoy en día se busca producir sandías híbridas triploides o llamadas comúnmente "sandías sin semilla". Pero, estos genotipos no pueden cultivarse de igual manera que una variedad de polinización libre o un híbrido normal.

Las sandías híbridas triploides son únicas y requieren de prácticas especializadas si se quieren producir con éxito, tales como:

Trasplante en lugar de siembra directa, debido a los requerimientos críticos de humedad y temperatura para su germinación. Necesidad de polinización, ya que no producen suficiente polen para una polinización normal, debe usarse un polinizador, además de colocar colmenas de abejas. Evitar excesos de agua durante su desarrollo y su fructificación, porque se puede presentar el defecto de "corazón hueco" al separarse el corazón o tejido interno de la fruta. Reducir la fertilización con nitrógeno, por ser muy vigorosas y buenas asimiladoras de nitrógeno, un exceso puede producir "corazón hueco" o bien frutos menos dulces y de pulpa menos roja, hasta quedar incoloros [Mexagro, sin fecha (s/f)].

Además señalan que diferencias regionales, climáticas y culturales deben ser esperadas y pueden afectar el comportamiento de estas sandías. Por lo ^{que} es necesario saber cómo manejar la producción de "sandías sin semilla"; por tal razón se planteó el presente trabajo, cuyos objetivos generales e hipótesis se mencionan a continuación:

Objetivos Generales

Evaluar el efecto de algunos factores en el manejo de la producción de plántulas de sandía para su trasplante.

Conocer el comportamiento de las sandías híbridas triploides bajo un sistema de producción intensiva en Coahuila.

Hipótesis

El uso de diferentes factores de manejo provoca variación en la calidad de producción de plántulas de sandía para trasplante.

El desarrollo y rendimiento de las sandías híbridas triploides es variable bajo un sistema de producción intensiva en Coahuila.

Para cumplir con los objetivos generales señalados se establecieron cuatro experimentos, tres en invernadero y uno en campo. Los títulos, objetivos e hipótesis de cada uno de ellos se mencionan a continuación.

Experimento I. Efecto de sustratos sobre la emergencia y el crecimiento de plántulas de sandía.

Objetivos. Evaluar el efecto de cuatro sustratos comerciales y la tierra de bosque sobre la emergencia y el crecimiento de plántulas de sandía bajo condiciones de invernadero no controladas.

Hipótesis. Dados los diferentes componentes de los sustratos comerciales se produce una emergencia y un crecimiento de plántulas de sandía variable, por lo que solo uno o dos son capaces de producir una emergencia uniforme y un mejor crecimiento de plántulas de sandía; siendo éstas sanas, fuertes y vigorosas.

Experimento II. Efecto de la solución nutritiva Douglas sobre el crecimiento de plántulas de sandía en camas flotantes.

Objetivos. Evaluar el efecto de la solución nutritiva Douglas en sus dosis óptima, mínima y 50 por ciento de la mínima, más un testigo sin solución (sólo agua), sobre el crecimiento de plántulas de sandía en camas flotantes bajo condiciones de invernadero no controladas.

Hipótesis. En función de las concentraciones de los elementos minerales de cada una de las dosis de la solución nutritiva Douglas el crecimiento de plántulas producidas en camas flotantes es variable, siendo estas también de diferente calidad.

Experimento III. Efecto del tamaño de cavidades y sustratos sobre la producción de plántulas de sandía en camas flotantes.

Objetivos. Evaluar el efecto de dos tamaños de cavidades de charolas de poliestireno y el de cinco sustratos comerciales sobre la emergencia y el crecimiento

de plántulas de sandía al ser producidas en camas flotantes bajo condiciones de invernadero no controladas.

Hipótesis. La calidad de plántulas de sandía producidas en charolas de poliestireno de 3.8 x 6.5= 31 cc y 2.5 x 7.0= 18 cc, largo por profundidad respectivamente por cavidad, es diferente, así mismo también dependiendo del tipo de sustrato.

Experimento IV. Comportamiento de genotipos de sandía bajo acolchado plástico, trasplante, y fertirrigación en fecha tardía en Paila, Coah.

Objetivos. Conocer la fenología y el rendimiento de seis sandías híbridas triploides, un híbrido normal y una variedad de polinización libre, al ser cultivadas bajo producción intensiva mediante trasplante en fecha tardía con acolchado de plástico negro y fertirrigación en Paila Coah.

Hipótesis. En función del comportamiento diferencial entre genotipos de sandía, por lo menos dos híbridos triploides superan en rendimiento y calidad a la

variedad Peacock WR 60, al ser cultivados bajo producción intensiva en el estado de Coahuila.

REVISIÓN DE LITERATURA

Ventajas y Factores de la Producción de Plántulas de Hortalizas en Invernadero

Las razones por las cuales se ha diseminado ampliamente la tecnología para producir plántulas de hortalizas en invernadero para trasplante en los últimos años, a pesar de que el costo inicial puede ser alto en equipo y suministros para el invernadero, son que: Es más fácil manejar los trasplantes en el invernadero, físicamente es más sencillo atender un invernadero de 9.1 m por 45.7 m que 150 ha de un cultivo; a los 30 días en promedio cuando la plántula está lista para el trasplante, está fuerte y vigorosa, además de endurecida para soportar el trasplante; los costos se llegan a reducir a largo plazo (Stephens, 1994).

Mediante el control de las condiciones climáticas del ambiente en un invernadero, los productores pueden

producir consistente y continuamente hortalizas de alta calidad y con elevado rendimiento.

Posiblemente hasta el 20 por ciento de las hortalizas que se cultivan en los Estados Unidos se inician en el invernadero. Los trasplantes permiten al productor reducir costos y aumentar utilidades por lo siguiente: Se logran más temprano las cosechas; se crean melgas más uniformes; se producen más cosechas por año; se reduce la siembra directa y aumenta la tasa de germinación; se ahorra dinero al usar semilla híbrida; se reduce el costo de la mano de obra en la producción (Miller, 1994).

Muchos productores están abandonando la siembra directa de sus hortalizas, cambiándola por la producción de plántulas para trasplante; y si bien es cierto que esto puede traer muchos beneficios como poblaciones homogéneas, cosechas tempranas y maduración uniforme de las plantas, hay ciertas normas fundamentales capaces de hacer posibles estos objetivos: Selección de la semilla adecuada; elección del medio de crecimiento adecuado y verificación de la calidad del agua (Hassell, 1994).

El medio ambiente necesario para la germinación y desarrollo de las plántulas de manera general está constituido por agua, aire, temperatura y luz (Terán, 1990).

El agua, la temperatura, los productos químicos (fertilizantes, fungicidas e insecticidas), la luz y el medio de cultivo, son los cinco factores más importantes que se tienen que considerar al germinar semillas en la cavidades de las charolas, relacionando éstos con las cuatro etapas del desarrollo de los trasplantes (Karlovich, 1995):

Etapas de germinación. Desde la colocación de la semilla hasta su germinación, o cuando el retoño emerge del medio, en caso de estar tapada por él.

Etapas inicial. Desde la emergencia hasta la aparición de la primera hoja verdadera. La humedad se disminuye durante esta etapa, y comienza el programa de fertilización.

Etapa de forzado. De la primera hoja real hasta que el producto es transportable (usualmente se han desarrollado 4-5 folíolos), se forma el sistema de raíces.

Etapa de curado. Etapa de adaptación previa al embarque (los trasplantes están casi del tamaño adecuado para trasplantarlos). Esta es una etapa de retención para que los trasplantes se fortalezcan y usualmente dura 7 días.

Sustratos

El sustrato, en horticultura, es un medio físico, natural o sintético, donde se desarrollan las raíces de las plantas que crecen en un recipiente, sea contenedor, saco, banqueta, etc., que tiene un volumen limitado (Ballester, 1992).

El sustrato es el componente clave para una exitosa producción de hortalizas en el invernadero; ya que proporciona apoyo a la planta, almacena y/o retiene elementos minerales en cantidades adecuadas para el desarrollo de las plantas al igual que la humedad al tener

suficiente número de partículas pequeñas y sirve también de ruta de transferencia del oxígeno de la atmósfera a las raíces al contener partículas grandes. El sustrato ideal es aquel que sea económico; que esté disponible inmediatamente; que sea uniforme completamente, libre de enfermedades y sin semillas de maleza ni sustancias químicas peligrosas (Carpenter, 1995).

Cualquier sustrato para la siembra en contenedores debe ser bien ventilado y de libre drenaje, pero capaz de retener humedad. Debe de estar libre de semillas de hierbas, plagas y organismos de contagio (Sullivan, 1988)

La elección del sustrato es de gran importancia en cuanto a sus requisitos físicos y químicos; ya que pueden influir directa o indirectamente en el crecimiento de las plantas (Alpi y Tognoni 1991).

Hay diversos sustratos que se utilizan con el fin de colocar semillas a germinar. Para tener buenos resultados se necesita que los sustratos reúnan las siguientes características (Hartmann y Kester, 1988).

El medio debe ser lo suficientemente firme y denso para mantener las semillas en su sitio durante la germinación; el volumen no debe de variar mucho; ya sea seco o mojado, resulta inconveniente que tenga un encogimiento excesivo al secarse; debe retener la suficiente humedad para que no sea necesario regarlo con mucha frecuencia, además de ser lo suficientemente poroso para que escurra el exceso de agua y permita una aireación adecuada; debe estar libre de malezas, nemátodos y otros organismos patógenos nocivos; no debe de tener un nivel excesivo de salinidad; debe poderse esterilizar con vapor sin que sufra efectos y debe de haber una suficiente provisión de nutrimentos para la germinación de las semillas.

La función principal del sustrato es dar soporte a la planta y servir de reserva para el agua y los nutrimentos (incluyendo oxígeno). Haciéndose necesario el familiarizarse con el sustrato que se utiliza y prepararse para el hecho de que cualquier cambio de sustrato tiene que significar cambios en las prácticas de cultivo (Karlovich, 1995).

Los sustratos empleados actualmente, se pueden clasificar de acuerdo a su origen en orgánicos e inorgánicos (Terán, 1990).

Sustratos orgánicos. Proviene de materiales de origen natural como la corteza de pino, coco y árboles en general; cáscara de cacahuete, turba, compost y abonos de origen vegetal y animal. Fernández y Quezada (1992), mencionan que mejoran las propiedades del suelo, por separación física de las partículas del suelo e incrementan los nutrimentos y la capacidad de retención de humedad.

Sustratos inorgánicos e inertes. Proviene de fuentes naturales del suelo de donde han sido extraídos: la arena, vermiculita, perlita; de algunos tipos de polímeros se han procesado materiales inertes como los hidrogeles y espumas, los cuales tienen una alta capacidad de retención y almacenamiento de agua. De manera general los sustratos inorgánicos proporcionan estructura al suelo.

Los sustratos inorgánicos no contienen humus y no contribuyen a la formación de éste. En lugar de esto, su principal función es actuar como separador de las

partículas físicas del suelo. Algunos de éstos materiales también ayudan en la retención de agua (Fernández y Quezada, 1992).

Los sustratos comerciales tienen mezclas de sustratos orgánicos e inorgánicos y aditivos como la piedra caliza, fertilizantes, nutrimentos, microelementos, etc. (Terán, 1990).

La mayoría de los sustratos artificiales contienen componentes orgánicos en una alta proporción puesto que éstos tienen unas propiedades muy adecuadas para el cultivo de las plantas, como son: una baja densidad aparente, una elevada porosidad, una gran capacidad de intercambio catiónico y una alta retención de agua.

Los materiales orgánicos, en función de su propia naturaleza y de la especie a cultivar, no son siempre adecuados para su uso como único componente del sustrato, por lo que conviene en esos casos su mezcla con una porción de otro material mineral, de origen natural o artificial, como puede ser la perlita, arena, vermiculita, poliestireno expandido, etc., que poseen unas densidades aparentes muy

bajas que llegan a valores inferiores a 100 g/l; lo que los hace muy útiles para rebajar las densidades aparentes de la mezcla con componentes orgánicos (Ballester, 1992).

En el invernadero se pueden usar muchos y diversos sustratos de cultivo; entre éstos se incluyen tierra, musgo de turba, corteza desmenuzada, aserrín, viruta, arena, perlita y vermiculita (Carpenter, 1995).

Es recomendable utilizar un sustrato o medio de enraizar que permita la eliminación del exceso de agua, y que no estorbe el suministro de oxígeno. Por lo general, mientras más fino y orgánico sea el medio, más agua podrá retener, por esta razón se agrega a los sustratos perlita, vermiculita, cortezas y hasta arena. La selección de un sustrato comercial dependerá del tipo de operación que se realiza, no existiendo una preferencia aplicable con generalidad a un sustrato. Si se elige un sustrato comercial se debe seleccionar uno que posea un agente humectante (Hassell, 1994).

Para valorar la calidad de un sustrato no basta con conocer las propiedades generales de sus principales

componentes, sino que es necesario determinarlas para cada ingrediente o mezcla particular (Ansorena, 1994).

Fertilización

Cualquier sustrato para la siembra en contenedores debe de tener suficiente fertilizante para atender todas las necesidades de la planta durante el mayor tiempo posible (Sullivan, 1988).

La mayoría de sustratos orgánicos empleados en contenedores, como el caso de la turba o el mantillo de bosque, poseen pequeñas cantidades de nutrimentos disponibles, por lo que se requiere una fertilización de base a la hora de la preparación del sustrato y, si procede, un abonado de mantenimiento (Ballester, 1992).

Aun con un buen sustrato, complementado con la adición de nutrimentos minerales, la producción de plantas en contenedores requiere, a intervalos, de minerales complementarios, en especial de nitrógeno. En particular a las mezclas artificiales, que no tienen suelo, se les debe de añadir fertilizante (Hartmann y Kester, 1988).

Sin embargo. Hay que vigilar bien el equilibrio de los elementos que los cepellones reciben. El exceso de un elemento puede reducir la disponibilidad de otro (Cuadro 2.1).

El pH debe de estar entre 5.8 y 6.0 para que los cepellones se beneficien de la disponibilidad de elementos. Si el pH está a menos de 5.5 o por encima de 6.5 aparecerán inhibiciones o toxicidades respectivamente de ciertos elementos (Sawaya, 1993).

Cuadro 2.1. El exceso de un elemento puede reducir la disponibilidad de otro¹.

EXCESO DE:	INHIBE:
Nitrógeno	Potasio
Amoníaco Anhidro	Calcio, Cobre
Potasio	Nitrógeno, Calcio, Magnesio
Fósforo	Cobre, Hierro, Zinc, Boro
Calcio	Magnesio, Boro
Sodio	Calcio, Potasio, magnesio
Manganeso	Hierro, Molibdeno
Hierro	Manganeso
Zinc	Manganeso, Hierro
Cobre	Manganeso, Hierro, Molibdeno

¹ Fuente: Sawaya, 1993.

Se debe de hacer un análisis del medio de crecimiento. Un pH de 5.5 puede ser demasiado ácido, y causar toxicidad de sodio, fierro y manganeso. Si las cuñas se secan totalmente, se quemarán totalmente las raíces. Por ello el medio de crecimiento no debe tener alto contenido de nutrimentos (Koranski, 1995).

La relación entre los elementos es asimismo importante. Se recomienda que el nitrógeno, potasio, calcio, y magnesio estén en una relación de 1:1:1:0.5. La proporción entre el hierro y el manganeso debe ser de 2:1 (Sawaya, 1993; Koranski, 1995).

Si el magnesio está demasiado bajo, las plantas tendrán una coloración pálida. Por ejemplo, si el nivel de calcio de 150 ppm y el nivel de magnesio es de 30 ppm, las hojas de la mitad de la plántula serán amarillas. El nivel del magnesio, entonces, deberá elevarse hasta que sea la mitad del nivel del calcio (Koranski, 1995).

El problema de algas en los cepellones se puede eliminar reduciendo la humedad, bajando el pH del agua hasta 4.5 a 5.0 y reduciendo el fierro, el azufre y el

fósforo. Existen productos comerciales a base de cloro y bromo que se aplican cuando se llenan las celdas de las charolas con algas, previniéndose de esta manera este problema (Koranski, 1995).

La fertilización utilizada por productores de trasplantes destacados de los Estados Unidos de algunos cultivos hortícolas se indica en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Fertilización para producir trasplantes sanos de algunos cultivos hortícolas².

CULTIVO	FERTILIZACION
Apio	Inyección continua a 50-100 ppm, N-P-K
Brócoli	Inyección continua a 50 ppm o menos, N-P-K
Col	Inyección continua a 50 ppm o menos, N-P-K
Coliflor	Inyección continua a 50 ppm o menos, N-P-K
Tomates	Dos veces por semana a 100 ppm o menos, N-P-K
Pimientos	Dos veces por semana a 100 ppm, N-P-K

² Fuente: Productores de Hortalizas, 1993.

Los sistemas para producir plántulas en invernaderos varían según la manera en que se suministren el agua y los fertilizantes. El agua y los elementos minerales se pueden aplicar por un sistema de riego que opera desde arriba, o haciendo flotar en camas de agua

(llamadas también camas de flotación) las plántulas en charolas de plástico esponjoso, ya sea dentro del invernadero o al aire libre (Boyette, 1994).

Con sistemas de flotación se puede controlar muy bien la sanidad y obtener unos trasplantes vigorosos, usando charolas con cavidades pequeñas en este sistema en la producción de plántulas de tabaco se obtienen éstas de buena calidad (Speedling, s/f).

Tamaño de Cavidades de Charolas

Existen varios criterios a considerar en la selección de charolas para la producción de plántulas, los aspectos a considerar son: número de usos, facilidad de manejo, costos, facilidad para limpiarse y esterilizarse, tamaño individual de las cavidades, compatibilidad con el equipo de trasplante y potencial para reciclarse (Aylsworth, 1994).

En términos generales como un criterio de selección de las charolas para trasplante, se tiene que los cultivos que requieren un largo período de crecimiento antes del

trasplante se desarrollan mejor en las celdas de mayor tamaño. Los cultivos rápidos se comportan mejor en celdas pequeñas (Moore, 1995).

Por otra parte, se señala que el tamaño del contenedor es más importante que el tipo.

En el caso de las sandías híbridas triploides que requieren de un sustrato o medio de crecimiento más bien seco (semi húmedo) y una temperatura de 25 a 30°C para obtener una germinación adecuada, y que bajo condiciones de campo durante 72 h difícilmente se presentan, se ha optado y se recomienda el uso del trasplante (Asgrow s/f; Mexagro, s/f).

Plántulas de sandías híbridas triploides más sanas y con mayor habilidad para sobrevivir son producidas en charolas con cavidades de 3.8 x 3.8 cm por lado o más grandes (Mexagro, s/f).

Algunos Antecedentes de la Producción de Plántulas de Sandía y otras Hortalizas

En la sandía híbrida triploide King of Hearts se evaluó la posición u orientación de las semillas al momento de la siembra, usando el medio crecimiento Peat lite, sobre el problema de la adherencia de la testa en las hojas cotiledonales, se encontró que no tiene efecto alguno la posición, de igual manera sobre la emergencia de las plántulas (Maynard, 1989).

Con los cultivares Charleston Gray y Crimson Sweet, al evaluar el tamaño de las cavidades de las charolas sobre la producción de plántulas para trasplante contra siembra directa usando como sustrato una mezcla peat-vermiculita, se encontró que el tamaño de las cavidades de las charolas no influye en el número de frutos obtenidos, pero en ambos cultivares más frutos fueron producidos por trasplante que con siembra directa (Hall, 1989).

Se produjeron plántulas de la variedad Crimson Sweet en charolas de 72 cavidades (40 cc por cavidad) con el sustrato Sunshine Mix 3, para evaluar el efecto de los tratamientos pretrasplante con nitrato de amonio y

suplemento de calcio sobre el crecimiento y el contenido de nitrógeno de trasplantes de sandía producidos en invernadero. La dosis óptima para producción de sandía por trasplante fue 100 mg de nitrógeno por litro y de 4 a 8 mmol de calcio por litro (Lamb et al, 1993).

En la variedad Charleston Gray se evaluó el efecto de la edad del trasplante y el tamaño de las cavidades de las charolas, usando el sustrato Metro Mix 220, sobre el rendimiento y en el cultivar Crimson Sweet la edad del trasplante, con sustrato Heco Plus Mix. En ambos cultivares no influyó la edad del trasplante en el rendimiento y el tamaño de las cavidades en Charleston Gray tampoco (Vavrina et al, 1993).

Para determinar la influencia de la edad de trasplante en el crecimiento y rendimiento de los cultivares de calabacita Dixie y Senator, se produjeron plántulas en charolas de 72 cavidades (4.0 de lado por 5.7 cm de profundidad), con el sustrato Metro-Mix 300 y fertilizadas tres veces por semana con la solución 20N-8.8P-16.6K plus micronutrientes. Se sugiere que la edad razonable para el trasplante de las plántulas de calabacita es a los 21 días

después de la siembra, las edades que se probaron no presentaron diferencias en rendimiento (NeSmith, 1993).

La influencia de cuatro volúmenes de cavidad de charola 3.3, 2.7, 37.1 y 80 cc, con sustrato Baccto Seedling/Propagation Mix, en cuatro líneas de tomate fue evaluada hasta antesis en invernadero. La antesis decreció cuando el volumen de las celdas se incrementó; para plantas de tomate de habito determinado el volumen de cavidades puede ser tan pequeño como de 27 a 37 cc sin retrasar la antesis (Kemble *et al*, 1994).

Con el cultivar de chile morrón Yolo Wonder, se produjeron plántulas en 5 volúmenes de cavidad de charola 5.6, 18.8, 15.4, 30.7 y 39.5 cc, con el sustrato modificado Cornell Mix A y la solución fertilizante 15N-7P-14.2K a razón de 1000 mg de N/l. Las plántulas de cavidades de 39.5 cc presentaron más altura, área foliar y peso seco al momento del trasplante y produjeron más rendimiento de frutos tempranos que las plántulas de cavidades menores (Weston, 1988).

En Sinaloa se evaluaron 17 mezclas en diferentes proporciones a base de: El sustrato importado Sunshine No. 2; un sustrato nacional (no menciona el nombre); cascarilla de arroz molida y ceniza de cascarilla de arroz sobre el desarrollo de plántulas de chile morrón California Wonder-300. La mejor mezcla fue la sustrato nacional con importado (50 y 50 por ciento) (Retes, 1985).

En Michoacán se evaluaron 64 mezclas de diversos sustratos como: arena, tierra de hoja, suelo de la región, germinaza, aserrín y agrolita sobre la germinación y desarrollo de plántulas de chile ancho 1020. Las plantas más vigorosas y con mayor velocidad de crecimiento fueron las de germinaza más tierra de hoja más fertilizante; y germinaza más arena más fertilizante (Vidales *et al*, 1993).

Sandías Híbridas Triploides o "Sandías sin Semilla"

La presencia en individuos o especies de $3n$ o sea 3 veces el número básico de cromosomas, designado por x , se denomina triploidia ($3n$). Al contar sólo con tres genomios

el proceso de división celular meiotica es irregular, y por lo común los triploides no forman semillas fértiles.

Las semillas para producir sandías híbridas triploides o "sandías sin semilla" altamente estériles ($3n$), resultan de la polinización cruzada entre flores masculinas de plantas de un diploide normal o sandía común ($2n$) y flores femeninas de una sandía especial tetraploide ($4n$) desarrollada (Kihara, 1950).

La semilla para "sandías sin semilla" se produce en forma bastante similar a la semilla de maíz híbrido. Se intercalan hileras de sandías especiales tetraploides con una variedad comercial común, que sirve como polinizador. Las sandías del polinizador se venden como producto comercial común y las sandías de las plantas tetraploides producen semilla tetraploide que es la que se vende (Kesler, s/f).

Los híbridos de sandía triploide son llamados común o popularmente "sandías sin semilla" y su característica es la de producir frutos con poca o sin semilla verdadera. Sin embargo, pueden llegar a presentar pequeñas semillas

delgadas, blancas y con estructuras comestibles, llamadas semillas vestigiales; puede haber algunas semillas con apariencia normal (Abbott y Cobb, s/f; Mexagro s/f).

Diferencias regionales, climáticas y culturales deben ser esperadas y pueden afectar su comportamiento (Mexagro, s/f). Determinados factores genéticos, culturales y climáticos se reconocen como causales de la formación de semillas huecas (semillas inmaduras, pequeñas y blanquecinas) y/o semillas duras en la pulpa de la sandía (Abbot y Cobb, s/f).

Las sandías híbridas triploides o "sandías sin semilla" no ocuparon un lugar significativo en la producción de sandía en California, E.U.A. (Valle Imperial, Valle de Palo Verde y el sur del Valle de San Joaquín), por las siguientes razones (Johnson et al, 1984):

Semilla con mayor costo.

Condiciones específicas para su germinación.

Necesidad de trasplante en lugar de siembra directa, para asegurar un buen establecimiento.

Incremento en costos de producción.

Dificultad para seleccionar los frutos amduros.

Mejoramiento genético limitado, no tienen resistencia a fusarium.

Tamaño de frutos de 4.5 a 7.0 kg.

La producción de sandías híbridas triploides son únicas y requieren de prácticas especializadas y de productores de alto nivel si se quiere producirlas con éxito, ya que requiere de una fuente de polen, polinizador, y de 3 a 6 colmenas de abejas/ha, como vectores de polinización; además en el campo requiere de cuidados especiales de medio de crecimiento semi húmedo y temperatura de 25 a 30°C para obtener una germinación satisfactoria. Debido a esto, los productores han optado por el uso del trasplante, el cual de hecho se recomienda para su establecimiento, se deben de evitar los excesos de agua ya sea de lluvia o riego, así como la alta fertilización con nitrógeno; ya que se puede provocar el defecto conocido como "corazón hueco" en donde el corazón o tejido interno de la fruta se separa, produciendo una cavidad hueca (Abbot y Cobb, s/f; Asgrow, s/f; Mexagro s/f).

Las "sandías sin semilla" carecen de aquéllos típicos impedimentos (color negro o café) para su fácil consumo. Además, son más dulces. Su contenido de azúcar oscila entre 11 y 12 por ciento. Otra ventaja de este tipo de sandías es que dejan de madurar al cosecharlas, por lo que duran unas tres veces más que la variedad estándar (Kesler, s/f).

Respuesta del Cultivo de la Sandía con Acolchado Plástico

Se evaluaron los factores acolchado, fertilización con nitrógeno, y fósforo en el cultivar de sandía Improved Peacock en el Centro de Investigación de Química Aplicada (CIQA), y se reporta que el mejor tratamiento es la combinación de polietileno transparente y la formula 120-60-00 con un rendimiento de 66.5 ton/ha (Hernández, 1984).

En 1983 en el CIQA se evaluó el comportamiento del cultivar de sandía Charleston Gray, bajo el sistema de acolchado con polietileno negro y transparente de 100 y 40 micras de espesor respectivamente y en 1984 se probaron diferentes alternativas para la mecanización del acolchado en la misma especie. Los mejores rendimientos para los

ensayos en cubierta de larga duración, térmica, intemperie y microtúneles fueron de 53.9, 40.6 39.6 y 33.5 ton/ha respectivamente (Delgado, 1986).

En Mexicali, B.C. se probó el trasplante y siembra directa de sandía Jubilee en combinación con cubiertas del suelo con plástico. El mayor rendimiento temprano y total se obtuvo con el trasplante en cama cubierta con plástico negro, el cual resultó económicamente costeable (González y Sosa, 1985).

Se evaluó la combinación de los factores riego por goteo y sin riego por goteo y acolchado de plástico negro y sin acolchado con trasplantes de sandía Charleston Gray. La combinación riego por goteo con acolchado negro produjo el más alto rendimiento 52.9 ton/ha (Bhella, 1988).

En el CIQA se realizaron dos experimentos con sandía: uno en condiciones de microtúneles con siembra directa y el otro en intemperie con trasplante. Con el tratamiento A Kr₁ [acolchado de suelos sin coeficiente de retención de humedad, con coeficientes de cultivo (k'sC)] se

produjó 64.3 y 44.9 ton/ha para microtúneles e intemperie respectivamente (Ramos, 1988).

En el mismo Centro de Investigación se evaluó el efecto de la fertilización nitrogenada fraccionada en el cultivar de sandía Charleston Gray en microtúneles y acolchado de suelo. La mayor producción en sandía 65.6 ton/ha correspondió a suelo acolchado con aplicación total de fertilizante nitrogenado y fosforado antes del trasplante (Fierro, 1989).

En el Valle de Mexicali se probaron las ventajas que ofrece el uso de plásticos negros y transparentes en los cultivares de sandía Improved Peacock y Jubilee y el efecto de la siembra directa y trasplante. El tratamiento plástico negro, siembra directa con la variedad Jubille produjo el más alto rendimiento con 37.2 ton/ha (Castro y Robles, 1990).

Para el mismo Valle de Mexicali se evaluó el uso de plásticos negro y transparente en siembra directa y trasplante en sandía. El mayor rendimiento se presentó con

siembra directa con plástico transparente, con una producción de 22.2 ton/ha (Bravo, 1990).

Se evaluó el efecto de las cubiertas flotantes y el acolchado de suelos en el cultivar de sandía Charleston Gray y la aplicación de insecticidas para el control de plagas transmisoras de virus en el CIQA. El mejor tratamiento en función del rendimiento comercial y total fue el 8) APN + Co + I1 con 27.3 y 31.2 ton/ha (Cabello, 1991).

Al estudiar el efecto de las películas fotoselectivas en el cultivo de la sandía, cultivar Charleston Gray, con plástico color blanco en acolchado se obtuvieron rendimientos de 51.1 ton/ha, con el uso del acolchado se logra una ganancia de 12 días en contra del testigo que presento 102 días a cosecha (Linares, 1993).

Evaluación de Genotipos de Sandía

Se evaluaron 22 genotipos de sandía en la región Lagunera con el objetivo de estudiar su comportamiento con base a rendimiento, calidad del fruto y otras características agronómicas. El genotipo con mayor

producción fue el 85 Shop M200-2X26 (Mochis) con 54.9 ton/ha (Zarate, 1989).

Se evaluaron las principales características agronómicas y de rendimiento de 14 genotipos de sandía, 9 híbridos y 5 cultivares, en el Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la Comarca Lagunera. Los híbridos presentaron mayor productividad que los cultivares, siendo el más sobresaliente el híbrido Royal Jubilee con 75.3 ton/ha (Vázquez, 1990).

En la Región Centro de Nuevo León se evaluaron durante dos ciclos, siete híbridos y dos cultivares de sandía. La mayoría de los híbridos superaron en calidad y rendimiento de fruto a los testigos regionales, el híbrido Royal Sweet fue el que mejor se comportó en rendimiento, 42.4 ton/ha, y calidad en ambos ciclos (Morales, 1991).

Para la Comarca Lagunera se evaluaron 12 híbridos y 2 cultivares de sandía. Royal Jubilee rindió 75 ton/ha en comparación con las 37 toneladas de Improveck Peacock. Además el híbrido más precoz fue XPH-5078 (Cano y Vázquez 1991).

16 genotipos de sandía entre cultivares, híbridos e híbridos triploides fueron evaluados en la Comarca Lagunera. El más rendidor fue el híbrido Starbrite con 81.8 ton/ha (Cano, 1993).

En el centro del estado de Veracruz se evaluaron 12 materiales de sandía encontrándose que la cultivar Jubilee produjo mayor rendimiento de fruto mediano con 18.1 ton/ha y que los genotipos XPH-5078, XMX-5911 y Early Jubilee se comportaron como prometedores (Contreras, 1993).

Se determinó el comportamiento de 8 nuevos genotipos de sandía, 6 cultivares y 2 híbridos, a las condiciones de la Comarca Lagunera y se estableció su respuesta en cantidad y calidad de producción. Para rendimiento comercial el valor más alto lo obtuvo la variedad Pic-nic con 29.8 ton/ha (Amaro, 1993).

MATERIALES Y METODOS

Experimentos en Invernadero

Los tres experimentos que se establecieron bajo condiciones no controladas de invernadero se llevaron a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) en Buenavista, Saltillo, Coah.

Localización y Clima

La UAAAN se encuentra al sur de la Ciudad de Saltillo, en el km 7 de la carretera Saltillo-Zacatecas. Geográficamente se localiza en las coordenadas de $25^{\circ} 22'$ de latitud norte y $101^{\circ} 00'$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich, la altitud es de 1,743 msnm (Mendoza, 1983).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen y modificada por García (1980) el clima es BWhw(X)(e), el cual pertenece a un clima seco y templado con lluvias en

verano principalmente. La temperatura media anual es de 17.3°C , con una oscilación media anual de 10.4°C . Los meses más cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de 37°C , durante los meses de enero y diciembre se registran las temperaturas más bajas de hasta -10°C , con heladas regulares en el período de diciembre a febrero.

La precipitación media anual es de 460.7 mm, los meses con más lluvia son julio, agosto y septiembre, las lluvias en invierno son moderadas, lo que da como resultado que un 64.8 por ciento de la humedad relativa se distribuya desigualmente. El verano es la estación de mayor humedad relativa, y el invierno y la primavera la de mayor sequía.

Condiciones de Invernadero

El experimento I se estableció en un invernadero de paredes y techo de vidrio de dos aguas del 4 al 22 de julio de 1994, registrándose una temperatura promedio de 23.0°C , y los experimentos II y III en un invernadero semicilíndrico de paredes de fibra de vidrio y con techo de doble capa de plástico del 23 de febrero al 17 de marzo de 1995 y del 23 de junio al 7 de julio de 1995, con

temperaturas promedio de 21.3 y 26.2°C en cada uno de ellos respectivamente (Cuadro 3.3).

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado para los experimentos I, II y III fue un diseño completamente al azar, con un diseño de tratamientos factorial 3 x 5, 4 x 4 y 2 x 5 respectivamente. En los experimentos I y III se utilizó igual número de repeticiones (cuatro), y en el experimento II diferente número de repeticiones (tres y cuatro) (Cuadro 3.3).

Factores en Estudio

Los factores que se estudiaron en el experimento I fueron: factor A sustratos con 5 niveles y factor B genotipos de sandía con 3 niveles; en el experimento II: factor A solución nutritiva Douglas con tres niveles y factor B genotipos de sandía con 4 niveles; y para el experimento III: factor A tamaño de cavidades de charolas de poliestireno expandido y factor B 5 sustratos (Cuadro 3.3).

Cuadro 3.3. Materiales y métodos de los experimentos establecidos bajo condiciones no controladas de invernadero. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

MATERIALES y/o METODOS	EXPERIMENTO I: GENOTIPOS x SUSTRATOS	EXPERIMENTO II: SOLUCION NUTRITIVA DOUGLAS x GENOTIPOS	EXPERIMENTO III: TAMAÑO DE CAVIDADES x SUSTRATOS
TIPO DE INVERNADERO	Con techo y paredes de vidrio, techo de dos aguas	Semicilíndrico, paredes de fibra de vidrio, techo de plástico bicapa	Semicilíndrico, paredes de fibra de vidrio, techo de plástico bicapa
FECHA	04-22/07/1994	23/02-17/03/1995	23/06-07/07/1995
TEMP. PROMEDIO °C	23.0	21.3	26.2
DISEÑO EXPERIMENTAL	Completamente al azar con arreglo factorial	Completamente al azar con arreglo factorial	Completamente al azar con arreglo factorial
REPETICIONES	4	3-4	4
FACTOR A	Genotipos: 1) SWM 3302 2) Crimson Jewel 3) Nova	Sol. Douglas: 1) Optima 2) Mínima 3) 50% de la mínima 4) Sin solución (agua)	Tamaño de Cavidades: 1) 3.8x3.8x6.4 cm; 31 cc. (128) 2) 2.5x2.5x7.0 cm; 18 cc. (200)
FACTOR B	Sustratos: 1) Germinaza 2) Sunshine Mix 3 3) Redi-Earth 4) Peat moss 5) Tierra de bosque	Genotipos: 1) Nova 2) Crimson Jewel 3) SWM 3302 4) Cyclone	Sustratos: 1) Sunshine Mix 3 2) Growing Mix 1-V 3) Sogemix PG-M 4) Peat moss + perlita 5) Germinaza
N° DE TRATAMIENTOS	15	16	10

Continua . . .

Cuadro 3.3. Materiales y métodos de los experimentos establecidos bajo condiciones no controladas de invernadero. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

PARCELA EXPERIMENTAL	12 plántulas	18 plántulas	14-16 plántulas
PARCELA UTIL	Emergencia: 12 plántulas Crecimiento: 6 plántulas	Crecimiento: 4 plántulas	Emergencia: 14-16 plántulas Crecimiento: 3 plántulas
VARIABLES	Emergencia y crecimiento	Crecimiento	Emergencia y crecimiento
APLICACION DE FERTILIZANTE	Convencional (regadera)	Camas flotantes	Camas flotantes

Los tratamientos de la combinación del factor genotipos de sandía con el factor sustratos son:

SWM 3302 + Germinaza.

SWM 3302 + Sunshine Mix 3.

SWM 3302 + Redi-Earth.

SWM 3302 + Peat moss.

SWM 3302 + Tierra de bosque.

Crimson Jewel + Germinaza.

Crimson Jewel + Sunshine Mix 3.

Crimson Jewel + Redi-Earth.

Crimson Jewel + Peat moss.

Crimson Jewel + Tierra de bosque.

Nova + Germinaza.

Nova + Sunshine Mix 3.

Nova + Redi-Earth.

Nova + Peat moss.

Nova + Tierra de bosque.

Los tratamientos resultantes por la combinación de los 4 niveles del factor solución nutritiva Douglas con los 4 niveles del factor genotipos de sandía son los siguientes:

Optima + Nova.

Optima + Crimson Jewel.

Optima + SWM 3302.

Optima + Cyclone.

Mínima + Nova.

Mínima + Crimson Jewel.

Mínima + SWM 3302.

Mínima + Cyclone.

de la mínima + Nova.

50 por ciento de la mínima + Crimson Jewel.

50 por ciento de la mínima + SWM 3302.

50 por ciento de la mínima + Cyclone.

Sin solución (agua) + Nova.

Sin solución (agua) + Crimson Jewel.

Sin solución (agua) + SWM 3302.

Sin solución (agua) + Cyclone.

La interacción de los 2 niveles del factor tamaño de cavidades con los 5 niveles del factor sustratos generan los 10 tratamientos siguientes:

3.8 x 6.4 cm, 31 cc + Sunshine Mix 3.

3.8 x 6.4 cm, 31 cc + Growing Mix 1-V.

3.8 x 6.4 cm, 31 cc + Sogemix PG-M.

3.8 x 6.4 cm, 31 cc + Peat moss + Perlita.

3.8 x 6.4 cm, 31 cc + Germinaza.

2.5 x 7.0 cm, 18 cc + Sunshine Mix 3.

2.5 x 7.0 cm, 18 cc + Growing Mix 1-V.

2.5 x 7.0 cm, 18 cc + Sogemix PG-M.

2.5 x 7.0 cm, 18 cc + Peat moss + perlita.

2.5 x 7.0 cm, 18 cc + Germinaza.

En el mismo Cuadro 3.3 se reporta la descripción de los niveles del factor tamaño de cavidades, en el Cuadro 3.4 se muestran los componentes y algunas características químicas de los niveles del factor sustratos y en el Cuadro 3.5 se observan los niveles del factor de la solución nutritiva Douglas, la cual fue preparada por el método de adición de fertilizantes en seco.

Establecimiento de Experimentos

Una vez que se contó con los materiales necesarios para la siembra de las semillas en las charolas, se procedió de acuerdo a los siguientes pasos:

Cuadro 3.4. Componentes y algunas características químicas de los niveles del factor sustratos.

COMPONENTES	GERMINAZA	TIERRA DE BOSQUE	PEAT MOOS	SUNSHINE MIX 3	REDI EARTH	GROWING MIX 1-V	SOGEMIX PG-M
Fibra de coco	x	-	-	-	-	-	-
Peat moos <i>Canadian sphagnum</i>	-	-	100%	x	x	x	x
Peat-Lite Mix	-	-	-	-	base	-	-
Vermiculita	-	-	-	x	x	x	x
Perlita	-	-	-	-	-	x	-
Carbonatos de dolomita	-	-	-	x	-	-	-
Agentes humectantes	-	-	-	x	x	x	-
Carga de nutrientes	-	-	-	x	x	x	-
Macro y micronutrientes	-	-	-	-	-	-	x
Abono dolomitico y calcico	-	-	-	-	-	-	x
Materia orgánica %	8.52	6.12	7.17	7.17	5.08		
Nitrógeno %	0.426	0.306	0.358	0.358	0.254		
Fósforo kg/ha	+ de 920	76.5	918	122.4	4.5		
pH	5.84	7.4	6.4	6.4	6.7		
Conductividad eléctrica mmhos	6.42	0.809	0.363	1.508	0.976		

Cuadro 3.5. Niveles del factor de la solución nutritiva Douglas.

ELEMENTO	OPTIMA	MINIMA (ppm)	50 por ciento MINIMA
N	300	150	75
Ca	400	300	150
Mg	50	50	25
P	80	50	25
K	250	100	50
S	400	200	100
Cu	0.5	0.1	0.05
B	1.0	0.5	0.25
Fe	5.0	2.0	1.0
Mn	2.0	0.5	0.25
Mo	0.001	0.001	0.0005
Zn	0.5	0.5	0.25

En charolas de poliestireno de 128 cavidades, 3.8 x 6.5 cm (largo por profundidad por cavidad; 31 cc) utilizadas en los experimentos I y II, y en charolas de 200 cavidades, 2.5 x 7.0 cm (largo por profundidad por cavidad, 18 cc) que se usaron también en el experimento III, se depositó al ras el sustrato, previa aleatorización de la distribución de todos los tratamientos, correspondiente a cada parcela experimental de los experimentos I y III, ya que en el

experimento II se usó un sólo sustrato que fue el Sunshine Mix 3.

Los sustratos fueron semihumedecidos (Mexagro, s/f), al tomar un puño de sustrato con la mano y apretarlo fuertemente. Este no debería gotear o escurrir por la mano (Asgrow, s/f), con anticipación para facilitar su manejo y para favorecer una germinación adecuada.

Se hizo un hoyo de no más de 1 cm de profundidad por cavidad, con la ayuda de una placa de madera que contenía tres taquetes piramidales de dos cm de largo, de la misma forma que de las cavidades de las charolas.

Se depositó una semilla por cavidad a la profundidad mencionada, ya que si es mayor se retrasa la emergencia. Una vez hecho lo anterior se tapó la semilla con vermiculita humedecida para conservar la humedad y favorecer la germinación.

Se aplicó un riego ligero, sin que se descubriera la semilla, para ello se usó una regadera de jardín.

Se estibarón las charolas de dos en dos, dentro del mismo invernadero, para conservar la humedad y se favoreciera la germinación; las últimas charolas se taparon con un plástico, con el mismo fin. Las charolas así permanecieron hasta que se inició la brotación o emergencia de las plántulas.

Cuando se inició la emergencia de las plántulas se desestibarón las charolas, colocándolas dentro del mismo invernadero sobre soportes de madera, cuidando que las charolas no quedaran sobre el piso o cualquier otra superficie, sino suspendidas en el aire, porque de lo contrario las raíces salen por debajo de las charolas rápidamente, lo que retrasa el desarrollo de las plántulas y limita su posible establecimiento en campo.

Las plántulas del experimento I se regaron diariamente con agua (de medio a un litro por charola). Los días lunes, miércoles y viernes se regaron con una solución fertilizante y los demás días sólo con agua también. La solución fertilizante se preparó con 100-35-90 gramos de nitrato de amonio, fosfato monoamónico y sulfato de potasio respectivamente para 200 litros de agua.

Una vez que las plántulas de los experimento II y III emergieron y presentaron la primera hoja verdadera fueron colocadas en camas flotantes, bastidores o marcos de madera de 1.5 x 0.75 x 0.15 m de largo por ancho por alto con plástico en sus cuatro paredes y en el fondo, que contenían la solución nutritiva Douglas.

Todas las charolas con sus plántulas permanecieron en los soportes de madera y/o en las camas flotantes según la aplicación de fertilizante (Cuadro 3.3), hasta los 18 días después de la siembra o bien hasta la aparición de la tercera hoja verdadera, que fue el momento en que se procedió a tomar las variables de crecimiento.

Parcela Experimental y Util

La parcela experimental en los ensayos I, II y III en invernadero, estuvo constituida por 12, 18 y de 14-16 plántulas respectivamente. En el ensayo I la parcela útil la conformaron 12 plántulas para las variables de emergencia y en las variables de crecimiento 6 plántulas; en el ensayo II solo se registraron variables de crecimiento en 6 plántulas y para el ensayo III se tomaron

variables de emergencia en 14-16 plántulas y de crecimiento en 3 plántulas (Cuadro 3.3).

Variables Evaluadas

Las variables que se registraron se agruparon en dos aspectos que fueron emergencia y crecimiento.

Emergencia

Emergencia 5 días después siembra (ECDS), por ciento.

Capacidad de emergencia total (CETP), por ciento.

Capacidad de emergencia total (CETP), días.

Velocidad de emergencia al 90 por ciento (VEEN), días.

Se consideró como la emergencia de una plántula de sandía, una vez que la plúmula en forma de `garfio`, llamada también plúmula gancho se abrió paso a través del sustrato y luego las hojas de la plúmula de reciente formación atravesaron su ápice y continuaron creciendo.

La emergencia a los 5 dds (ECDS) se calculó considerando como el 100 por ciento de emergencia al número de plántulas de cada una de las parcelas experimentales de cada uno de los experimentos de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$x = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de plántulas emergidas}) * (100 \text{ por ciento})}{\text{Total de plántulas de la parcela experimental}}$$

La capacidad de emergencia total (CETD y CETP) en días y/o en porcentaje se tomó al momento en que emergió el mayor número de plántulas de sandía, registrándose los días en que esto ocurrió y calculándose el porcentaje correspondiente de acuerdo a la ecuación:

$$y = \frac{(\text{N}^\circ \text{ total de plántulas emergidas}) * (100 \text{ por ciento})}{\text{Total de plántulas de la parcela experimental}}$$

En la variable capacidad de emergencia al 90 por ciento (VEEN) se registraron los días en que se presentó este porcentaje de emergencia o bien se calcularon con los datos obtenidos en las dos variables anteriores.

Crecimiento

Peso seco de raíz a los 18 días después de la siembra (dds) o a la aparición de la tercera hoja verdadera (PSRA), g.

Peso seco de tallo a los 18 dds o a la aparición de la tercera hoja verdadera (PSTA), g.

Peso seco de hojas a los 18 dds o a la aparición de la tercera hoja verdadera (PSHO), g.

Peso seco total de plántulas a los 18 dds o a la aparición de la tercera hoja verdadera (PSTP), g.

El peso seco de las diferentes partes de las plántulas se determinaron separando a cada una de ellas, luego se metieron en bolsas de papel debidamente etiquetadas con su tratamiento correspondiente. Una vez hecho lo anterior se colocaron en una estufa por un período de 24 hr a una temperatura de 36°C, transcurrido este tiempo se procedió a pesar cada bolsa en una balanza de precisión, registrándose cada uno de los pesos tomados.

Análisis Estadístico de las Variables

Se efectuó análisis de varianza para cada una de las variables registradas de acuerdo con el modelo estadístico para un diseño completamente al azar con arreglo factorial, con igual número de repeticiones en los experimentos I y III, y con diferente número de repeticiones en el experimento II.

Las variables expresadas en porcentaje fueron transformadas con valores de tablas de la raíz cuadrada del porcentaje arco seno para efectuar su análisis estadístico (UAAAN, s/f).

El modelo correspondiente para igual número de repeticiones es:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Variable de respuesta.

μ = Media general.

α_i = Efecto de los genotipos de sandía y/o tamaños de cavidad.

β_j = Efecto de los sustratos.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interacción de los genotipos y/o tamaños de cavidad por los sustratos.

ϵ_{ijk} = Error experimental.

$i = 1, 2, 3, \dots$, a genotipos de sandía y/o tamaños de cavidades.

$j = 1, 2, 3, \dots$, b sustratos.

$k = 1, 2, 3, \dots$, r repeticiones.

El modelo correspondiente para diferente número de repeticiones es:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Variable de respuesta.

μ = Media general.

α_i = Efecto de la solución nutritiva Douglas.

β_j = Efecto de los genotipos de sandía.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interacción de la solución nutritiva Douglas por los genotipos sandía.

ϵ_{ijk} = Error experimental

$i = 1, 2, 3, \dots$, a solución nutritiva Douglas.

$j = 1, 2, 3, \dots$, b genotipos de sandía.

$k = 1, 2, 3, \dots$, r_i repeticiones.

En las interacciones A x B donde existieron diferencias significativas con $\alpha = 0.05$ y altamente significativas con $\alpha = 0.01$ se aplicó la prueba de medias Tukey con $\alpha = 0.05$; y en aquellas interacciones donde no hubo significancia, se analizaron los efectos principales en donde hubo diferencias significativas con $\alpha = 0.05$ y altamente significativas con $\alpha = 0.01$, aplicándose también la prueba de medias Tukey con $\alpha = 0.05$.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa de cómputo Statistical Analysis System (SAS) utilizando los procedimientos PROC ANOVA cuando los tratamientos tenían igual número de repeticiones, PROC GLM cuando los tratamientos tenían diferente número de repeticiones y la opción MEANS para la presentación de la prueba de medias Tukey.

Experimento en Campo

El experimento en campo se llevó a cabo en el Rancho San José de la Jarosa, de la localidad de Paila, Municipio de Parras de la Fuente, Coahuila.

Localización, Clima y Suelo

Tomando como referencia la estación meteorológica ubicada en el Rancho "El Guadiana", que se encuentra a 15 km de el Rancho San José de la Jarosa, el sitio experimental se localiza geográficamente en las coordenadas de $25^{\circ} 45'$ de latitud norte y $102^{\circ} 18'$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich, la altitud es de 1,521 msnm.

El clima es BWhx'(e'), correspondiente a un clima muy seco semicálido, muy extremoso, con lluvias escasas todo el otoño, precipitación invernal mayor del 18 por ciento e invierno fresco (Mendoza, 1983).

La temperatura media anual es de 20.3°C , con una oscilación media anual de 14.4°C . Los meses más cálidos son abril, mayo y junio con temperaturas máximas de 41.4°C , de noviembre a marzo se registran las temperaturas más bajas de hasta -10.8°C , casi no hay riesgo de helada, de presentarse será en enero, pero no muy intensa. Es probable también en noviembre, diciembre, febrero y marzo, pero con muy poca probabilidad (Mendoza, 1983).

La precipitación media anual es de 376.2 mm. Llueve durante todo el año, acentuándose más la lluvia en julio, agosto y septiembre. El mes más seco es abril. Puede haber granizo durante todo el año, pero la probabilidad de ocurrencia se acentúa en mayo. En general, el granizo no es muy recurrente, pero si debe pensarse en la posibilidad de su presencia en épocas críticas al cultivo (Mendoza), 1983).

Se tomo una muestra de suelo, representativa del sitio experimental, para análisis físico-químico, los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 3.6, y se utilizaron para definir que dosis de fertilización aplicar al cultivo, además de saber con que tipo de suelo se estaba trabajando.

Diseño experimental

El experimento se estableció bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Cuadro 3.6. Análisis físico-químico de suelo. Rancho San José de la Jarosa, Paila, Parras de la Fuente, Coah.

CARACTERISTICAS	CANTIDAD
pH (saturación)	6.9
Materia orgánica (%)	0.54
Nitrógeno total (%)	0.027
Potasio intercambiable (kg/ha)	81.0
Fósforo aprovechable (kg/ha)	25.2
Carbonatos totales (%)	44.1
% Arcilla	38.4
% Limo	36.8
% Arena	24.8
Textura	Migajon arcilloso
Conductividad eléctrica (dS/m)	1.607
Na ⁺ (meq/l)	7.8
K ⁺ (meq/l)	-
Ca ⁺ (meq/l)	8.5
Mg ⁺ (meq/l)	8.5
Cl ⁺ (meq/l)	4.8
SO ₄ (meq/l)	33.0
CO ₃ (meq/l)	0.5
HCO ₃ (meq/l)	5.0

Tratamientos

Los tratamientos a evaluar fueron seis híbridos triploides (HT) o "sandías sin semilla", un híbrido normal (H) y una variedad (V) de polinización libre (testigo), los cuales se indican a continuación y en el Cuadro 3.7 se indican sus principales características.

Queen of Hearts (HT).

Jack of Hearts (HT).

King of Hearts (HT) .

Tifanny (HT) .

Sangría (H) .

Peacok WR 60 (V) .

Esco N° 2013 (HT) .

Esco N° 2014 (HT) .

Establecimiento y Manejo del Cultivo

Producción de Plántulas del Polinizador y los Híbridos Triploides

Considerando las sugerencias de Asgrow (s/f) y Mexagro (s/f) de utilizar un polinizador para poder producir sandías híbridas triploides, se sembró el 9 de junio de 1995 tres charolas de poliestireno de 3.8 x 6.5 cm = 31 cc con el sustrato Sunshine Mix 3 el híbrido de sandía Royal Sweet, cuyas principales características agronómicas se indican en el Cuadro 3.7.

Las condiciones en que se llevó a cabo la producción de plántula del polinizador fueron las mismas que las del

Cuadro 3.7. Principales características de los genotipos de sandía evaluados. Paila, Coah.¹

GENOTIPO	MADUREZ	PESO kg	FORMA	CORTEZA	PULPA
Queen of Hearts	78-82 ddt ²	6-8	Ovalada	Verde claro con rayas oscuras	Rojo brillante, intenso
Jack of Hearts	75- 80 ddt	5-6	Ovalada	Rayas verde medio con estrías verde oscuras	Rojo brillante
King of Hearts	80-85 ddt	7-9	Ovalada a oblonga	Rayas verde claras y oscuras	Rojo brillante
Tiffany	85 dds	6-12	Redonda a ligeramente oblonga	Reluciente con rayas verde oscuro sobre un fondo verde	Rojo uniforme
Sangría	87 dds ³	9-11	Oblonga	Verde oscuro, con estrías verde claro	Rojo brillante, intenso
Peacock WR 60	95 dds	9-10	Alargada	Oscura, media fuerte	Roja anaranjada
Royal Sweet ⁴	85 ddt	10-12.5	Oblonga	Verde con estrías verde medio	Rojo

¹ Fuente: Mexagro, s/f; Peto Seed, s/f; Asgrow, s/f; Rogers NK, s/f.

² ddt: Días después de trasplante.

³ dds: Días después de siembra.

⁴ Polinizador.

experimento II de tamaño de cavidades con sustratos (Cuadro 2.1), en cuanto al manejo que se dio a las charolas con sus plántulas de sandía, se colocaron éstas en soportes de madera una vez que emergió la plúmula gancho y de ahí en adelante se regaron con agua de manera convencional con regadera de jardín y se fertilizaron de igual manera utilizando la dosis 50 por ciento de la mínima de la solución nutritiva Douglas cuando las plántulas presentaron su etapa inicial de aparición de la primera hoja verdadera.

Las plántulas se sometieron a la etapa de curado o de adaptación previa al trasplante, con el fin de que se fortalecieran, 17 dds; sacándolas fuera del invernadero y colocándolas al sol por dos días, ya que a los 19 dds se trasplantaron al contar ya con la aparición de la tercera hoja verdadera.

Siguiendo las sugerencias de Asgrow y Mexagro se produjeron también plántulas de las sandías híbridas triploides que se evaluaron para su establecimiento bajo el sistema de trasplante.

El proceso de producción de plántulas de las sandías híbridas triploides fue exactamente el mismo que se utilizó en la producción de plántula del polinizador Royal Sweet; las únicas diferencias fueron que a las semillas de los híbridos triploides se les hizo un pequeño corte longitudinal, con la ayuda de unas tijeras de una navaja de campo, hacia el ápice de la cubierta dura y gruesa para favorecer la germinación, por otro lado, se sembraron 10 días después (19 de julio de 1995) de haber sembrado el polinizador, y que se trasplantaron 18 dds.

Trasplante de Polinizador e Híbridos Triploides

Las plántulas del polinizador Royal Sweet y las de los híbridos triploides que se evaluaron, se trasplantaron a hilera sencilla a media cama (1.84 m de centro a centro) y acolchado plástico negro calibre 125.

Previo riego por 2 hr, se procedió a trasplantar por la tarde del día 20 de junio al polinizador Royal Sweet, colocando una plántula por mata a una distancia entre matas o plantas de 0.75 m; 9 días después (7 de junio de 1995) se

trasplantaron bajo condiciones similares a los híbridos triploides.

Parcela Experimental y Util

La parcela experimental estuvo constituida por 12 plantas de sandía y la parcela útil para evaluar rendimiento y otras variables se conformaron con las seis plantas centrales de la parcela experimental.

Variables Evaluadas

Las variables evaluadas se dividieron en tres aspectos: fenología, rendimiento y calidad de fruto.

Fenología

Inicio de emergencia de guías (IEMG), días.

Inicio de floración masculina (IFLM), días.

Inicio de floración femenina (IFLF), días.

Floración masculina (FLOM), días.

Floración femenina (FLOF), días.

Inicio de fructificación (IFRU), días.

Días a primer corte (DIPC).

Las variables de inicio de emergencia de guías, inicio de floración masculina e inicio de floración femenina se tomaron como los días transcurridos después de la fecha de trasplante, 7 de julio de 1995, hasta el momento de su aparición en un 10 por ciento de la población de la parcela experimental; mientras que la floración masculina y femenina se registró con un 80 por ciento de la población experimental y se expresó también con base a los días después del trasplante; la variable de días a primer corte se registró de igual manera que las anteriores, considerando la fecha de realización del primer corte o cosecha de sandía, -9 de septiembre de 1995-.

Rendimiento

Número de frutos para exportación (NFEX).

Peso promedio de frutos de exportación (PPFE), ton.

Rendimiento de frutos para exportación (RFEX), ton.

Número de frutos para mercado nacional (NFNA).

Peso promedio de frutos para mercado nacional (PPFN), ton.

Rendimiento de frutos para mercado nacional (RFNA),
ton.

Número de frutos comerciables, (exportación +
mercado nacional), (NFCO).

Rendimiento frutos comerciables, (exportación +
mercado nacional), (RFCO), ton.

Número de frutos rezaga (NFRE).

Rendimiento de frutos rezaga (RFRE), kg.

Número total de frutos (exportación + nacional +
rezaga), (NTOF).

Rendimiento total (exportación + nacional + rezaga)
(RETO), ton.

Al momento de cada corte tres, se registró el numero de frutos para exportación, para mercado nacional y rezaga así como el peso de cada tipo de frutos por tratamiento de acuerdo a las normas norteamericanas de calidad para la sandía (UNPH, 1989a); el reglamento para la siembra y mecanismos para la comercialización de sandía destinadas a la exportación y al consumo nacional (UNPH), 1988b y el peso que presentan las "sandías sin semilla" de 4 a 7.5 kg (Asgrow, s/f y Mexagro, s/f y Peto Seed, s/f). Con estos

datos se procedió a calcular el rendimiento correspondiente por hectárea.

Calidad de fruto

Grados brix (GBRI).

Diámetro ecuatorial (DMEC), cm.

Diámetro polar (DMPO), cm.

Forma de fruto (FOFR), cm.

Grosor de corteza (GRCO), cm.

En una muestra de un fruto por tratamiento por cada corte o cosecha se determinaron los grados brix con la ayuda de un refractómetro. Los datos que se registraron fueron transformados con valores de tablas de la raíz cuadrada del porcentaje arco seno (UAAAN, s/f) para poder analizarlos estadísticamente. En estas mismas muestras se registraron las variables diámetro ecuatorial y polar, midiéndose con una cinta métrica; con éstos valores se calculó la forma del fruto, diámetro polar (dm p) sobre diámetro ecuatorial (dm e) de acuerdo a Amaro (1993).

Si $dm\ p/dm\ e = 1$ el fruto es redondo.

Si $d_m p/d_m e > 1$ y < 1.5 el fruto es oblongo.

Si $d_m p/d_m e > 1.5$ él fruto es muy oblongo.

También se tomó en estas muestras el grosor de la corteza de los frutos de cada tratamiento con un bernier.

Análisis Estadístico de Variables

Se efectuaron análisis de varianza para cada una de las variables registradas, de acuerdo con el modelo estadístico para un diseño bloques al azar.

El modelo correspondiente es:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = respuesta del tratamiento i -ésimo en el bloque j -ésimo.

μ = Media general.

β_j = Efecto de la j -ésima repetición.

τ_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error experimental.

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ repeticiones.

Dónde existieron diferencias en τ y si éstas fueron significativas ($\alpha = 0.05$) o altamente significativas ($\alpha = 0.01$), se analizaron éstas mediante una prueba de comparación de medias Tukey $\alpha = 0.05$.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa de cómputo Statistical Analysis System (SAS) utilizando los procedimientos PROC ANOVA para tratamientos con igual número de repeticiones y la opción MEANS para la aplicación de la prueba de medias Tukey.

RESULTADOS

Experimento I: Genotipos con Sustratos

Emergencia

El análisis de varianza indica que no hubo diferencias significativas para la interacción de los factores genotipos x sustratos en las cuatro variables que se tomaron en relación a la emergencia de plántulas de sandía: emergencia 5 días (ECDS) después de la siembra (dds), capacidad de emergencia total de plántulas en porcentaje (CETP) y tiempo (CETD) y velocidad de emergencia de plántulas al 90% (VEEN) (Cuadro 1A).

Al analizar el efecto principal o factor genotipos, se encontró que se presentaron diferencias altamente significativas para las cuatro variables de emergencia mencionadas ECDS, CETP, CETD y VEEN. En el caso del efecto principal o factor sustratos, no hubo diferencias

significativas para las variables CETP, CETD y VEEN, pero sí se presentaron diferencias significativas con la variable ECDS (Cuadro 1A).

En la Figura 1 se observan dos grupos estadísticos con el factor genotipos para la variable ECDS con la prueba de medias Tukey $\alpha = 0.05$, el coeficiente de variación (C.V.) que se presentó es de 16.6 por ciento, considerándolo aceptable.

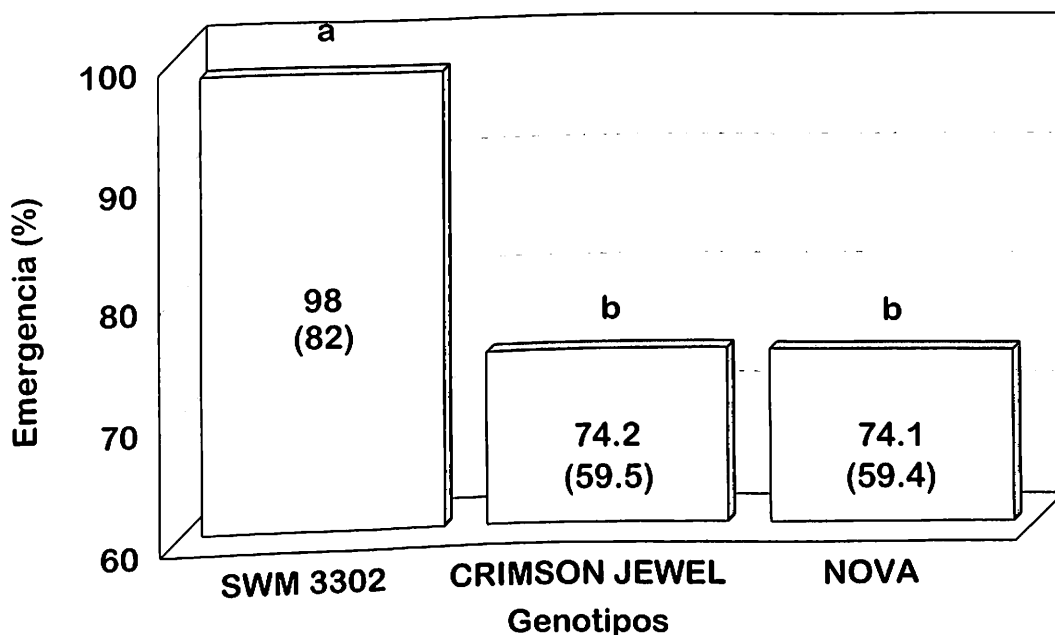


Figura 4.1. Emergencia de plántulas de genotipos de sandía a los 5 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 16.6 por ciento.
() Transformación de la raíz cuadrada del porcentaje arco seno para análisis.

Cabe mencionar que los valores que aparecen entre paréntesis son los que se utilizaron para efectuar el

análisis estadístico y corresponden a los valores transformados mediante la transformación de la raíz cuadrada arco seno de los valores reales registrados y expresados en porcentaje.

El primer grupo estadístico en el factor genotipos, lo forma únicamente el híbrido SWM3302 con un 98 por ciento de ECDS, siendo a la vez el porcentaje más alto que se presentó para esta variable, el híbrido Crimson Jewel y el híbrido triploide Nova con 74.2 y 74.1 por ciento de ECDS son estadísticamente iguales. La diferencia entre SWM3302 y los dos últimos genotipos es de 23.8 y 23.9 por ciento más de ECDS para el primero.

En el factor sustratos, los niveles que presentaron mayor porcentaje de ECDS fueron los sustratos tierra de bosque y Peat moos con 89.6 y 89.2 por ciento, seguidos por Sunshine Mix 3 y Redi-Earth con 88.3 y 82.4 por ciento respectivamente, los cuatro sustratos son del mismo grupo estadístico, pero, los dos últimos son también iguales al sustrato Germinaza, que fue el que menor porcentaje de ECDS presentó 71.0 por ciento (Figura 4.2). Existe una diferencia de 18.6 y 18.2 por ciento más de ECDS a favor de

los sustratos tierra de bosque y Peat moss con relación a Germinaza.

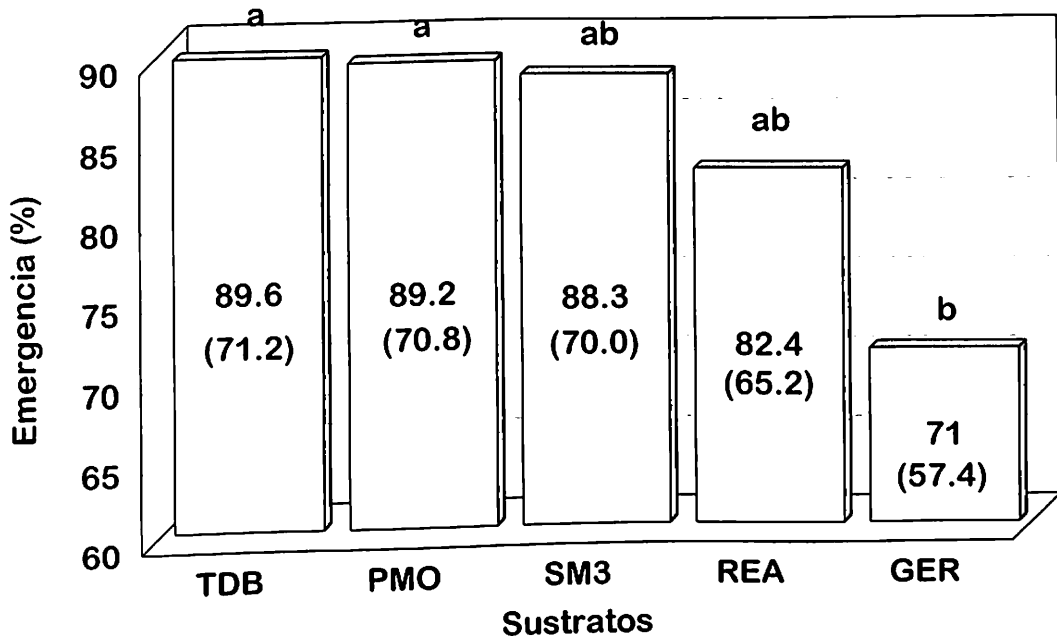


Figura 4.2. Efecto de sustratos sobre la emergencia de plántulas de sandía a los 5 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 16.6 por ciento.
() Transformación de la raíz cuadrada del porcentaje arco seno para análisis.

Dos grupos estadísticos se formaron con el factor genotipos para la variable CETP al aplicar la prueba Tukey $\alpha = 0.05$, el C.V. que se presentó fue de 14.7 por ciento, el cual es confiable (Figura 4.3). El nivel del factor genotipos, correspondiente al híbrido SWM3302, presentó el valor más alto de CETP con 98.9 por ciento, superando con un 12.7 y 17.6 por ciento a los niveles del híbrido Crimson Jewel y el híbrido triploide Nova que presentaron un 86.2 y 81.3 por ciento de CETP respectivamente.

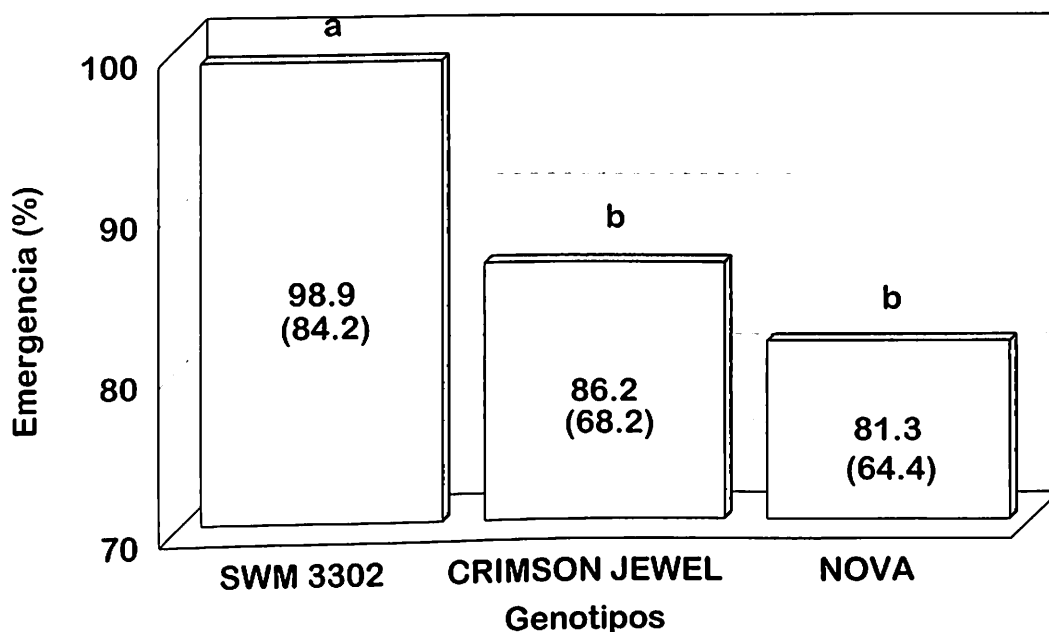


Figura 4.3. Capacidad de emergencia total de plántulas de genotipos de sandía (%). Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 14.7 por ciento.
() Transformación de la raíz cuadrada del porcentaje arco seno para análisis.

En la Figura 4.4 aparecen dos grupos estadísticos para el factor genotipos con la variable CETD. Una vez que se aplicó la prueba de medias Tukey $\alpha = 0.05$, el C.V. de 14.9 por ciento indica que los resultados obtenidos son aceptables. Con el nivel del híbrido SWM3302 del factor genotipos ocurrió en menos días la CETD al presentarse ésta en 4.7 días, sucediendo exactamente lo contrario con el híbrido triploide Nova y el híbrido normal Crimson Jewel que presentaron una CETD de 5.9 y 5.4 días, es decir, 1.2 y 0.7 días más SWM 3302.

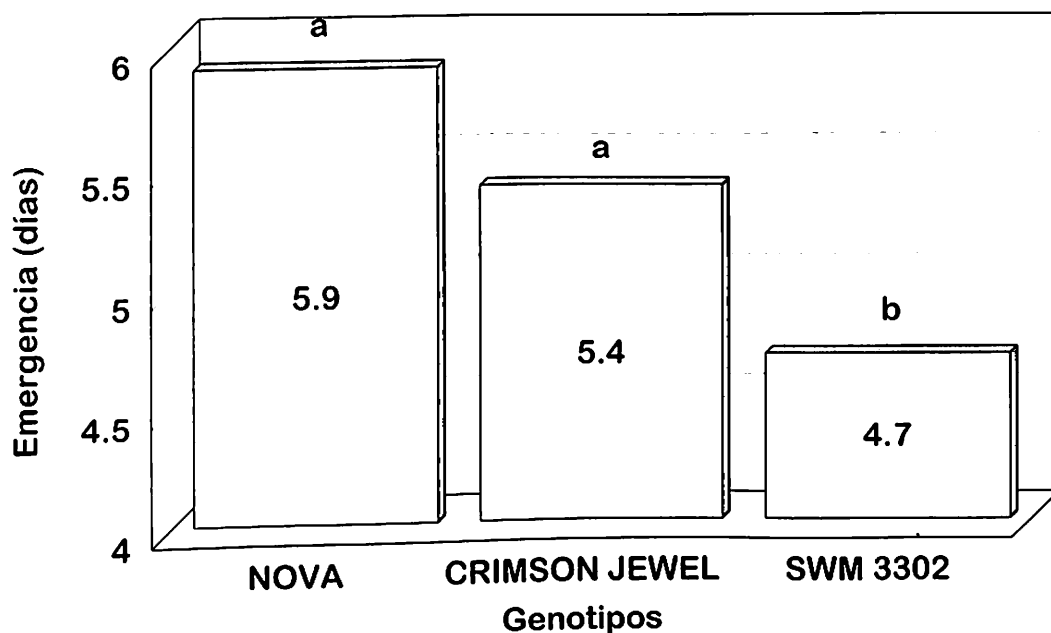


Figura 4.4. Capacidad de emergencia total de plántulas de genotipos de sandía (días). Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 14.9 por ciento.

En relación a la variable VEEN, en la Figura 4.5 se puede observar que al igual que la variable anterior el híbrido SWM3302 presentó en menor de número días la VEEN con 4.4 días, en otras palabras, 2.1 y 1.8 días menos que el híbrido triploide Nova y el híbrido normal Crimson Jewel que presentaron valores de 6.5 y 6.2 días para cada uno de ellos. El C. V. de 21.9 por ciento se considera aceptable.

Crecimiento

No hubo diferencias significativas respecto a la interacción de los factores genotipos con sustratos para

las variables que se registraron sobre el crecimiento de las plántulas de sandía a los 18 días después de la siembra: peso de raíz (PSRA), peso seco de tallo (PSTA), peso seco de hojas (PSHO) y peso seco total de plántulas (PSTP) (Cuadro 2A).

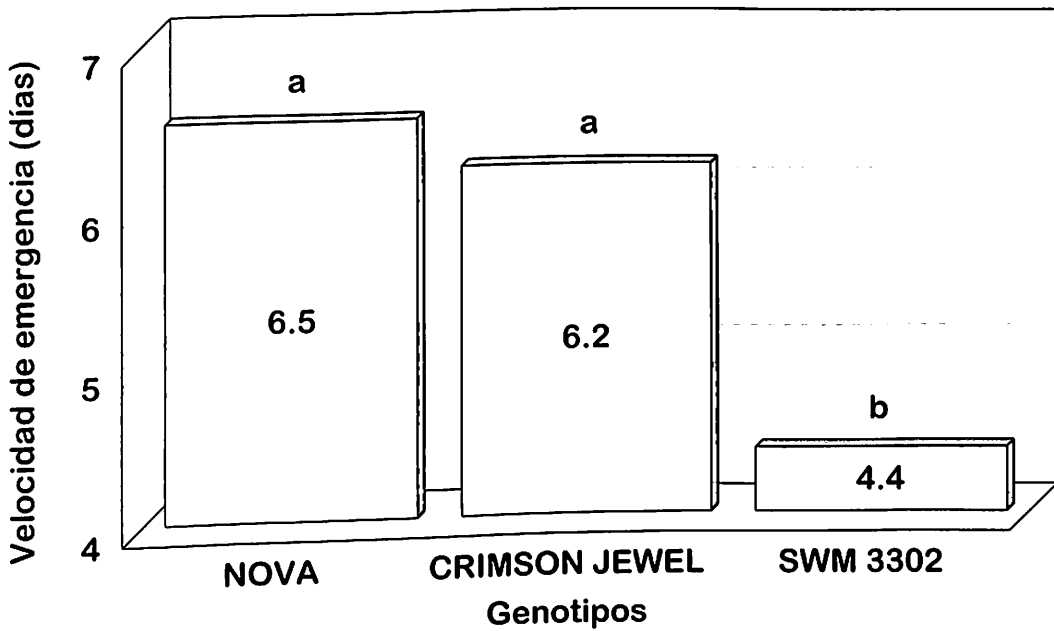


Figura 4.5. Velocidad de emergencia al 90 por ciento de plántulas de genotipos de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 21.9 por ciento.

Para el efecto principal o factor A genotipos, el análisis de varianza indica que no hubo diferencias significativas con la variable PSRA, habiendo diferencias altamente significativas para el resto de las variables de crecimiento PSTA, PSHO y PSTP. En el caso del segundo efecto principal o factor B sustratos, no hubo diferencias

significativas en la variable PSRA, existiendo diferencias significativas en PSTA y altamente significativas con PSHO y PSTP (Cuadro 2A).

En la Figura 4.6 se observa que el nivel de genotipos SWM3302 presentó el valor más alto de la variable PSTA con 0.0445 g, superando con 0.0142 y 0.0168 g a el híbrido Crimson Jewel y al híbrido triploide Nova que obtuvieron 0.0303 y 0.0277 g de PSTA. El C.V. de 21.4 por ciento se considera aceptable.

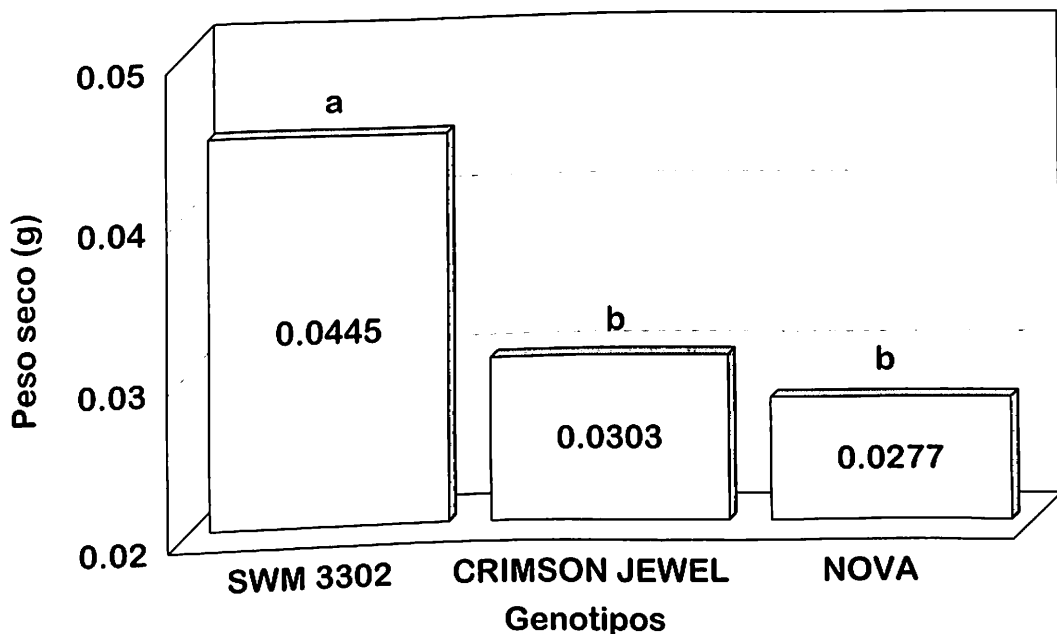


Figura 4.6. Peso seco de tallo de plántulas de genotipos de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 21.4 por ciento.

Con la misma variable PSTA, pero, con el factor sustratos, el nivel más sobresaliente correspondió al sustrato Sunshine Mix 3 que presenta (Figura 4.7) un valor de 0.404 g, en segundo término aparecen Redi-Earth, tierra de bosque y Peat moss con valores de 0.0346, 0.0334 y 0.0322 g respectivamente, siendo iguales estadísticamente a Sunshine Mix 3, pero, también iguales a Germinaza que fue el sustrato con más bajo PSTA de 0.0301 g. La diferencia entre Sunshine Mix 3 y Germinaza es de 0.0103 g a favor del primer sustrato.

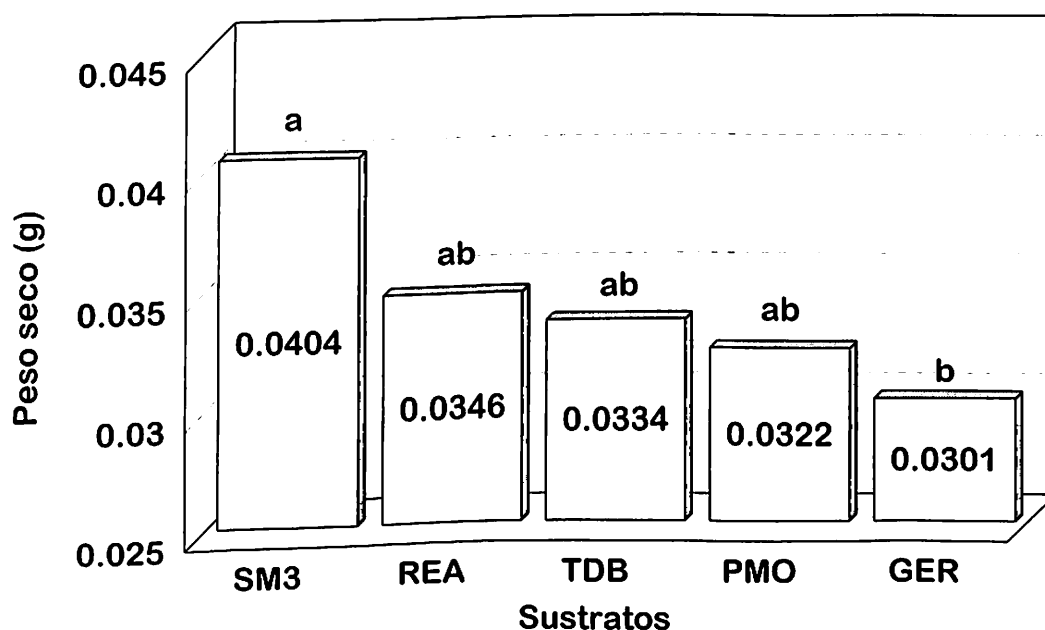


Figura 4.7. Efecto de sustratos sobre peso seco de tallo de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 21.4 por ciento.

En cuanto a la variable PSHO (Figura 4.8), el nivel del híbrido SWM3302 del factor genotipos presenta un peso de 0.0851 g, con el cual supera en 0.0130 y 0.0186 al híbrido triploide Nova y al híbrido Crimson Jewel que tienen medias estadísticamente iguales de 0.0721 y 0.0665 g cada uno de ellos. El C.V. de 21.8 por ciento obtenido indica como confiables los resultados obtenidos.

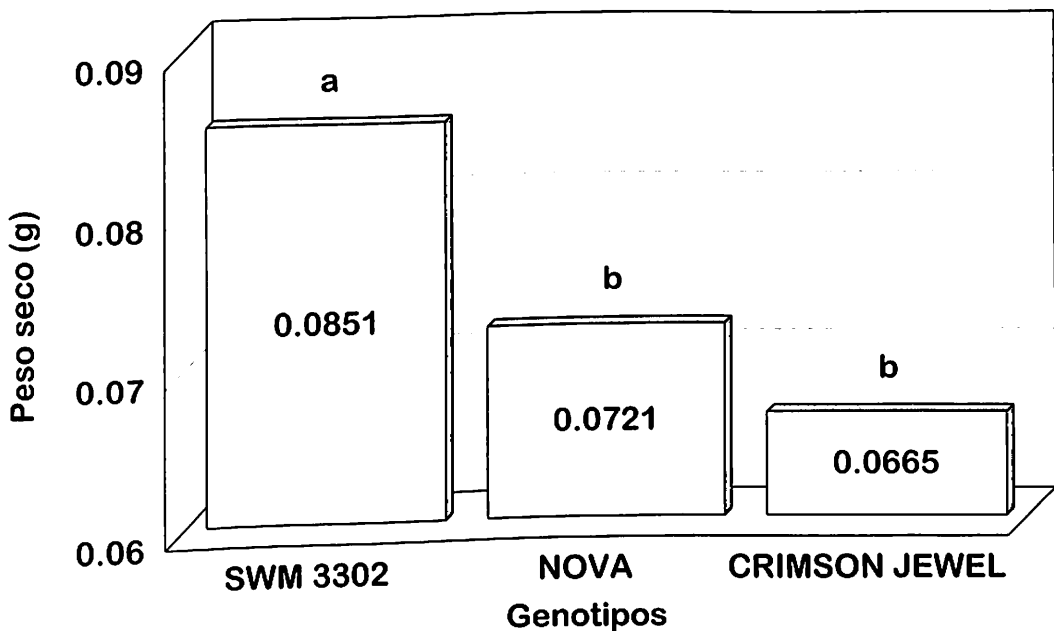


Figura 4.8. Peso seco de hojas de plántulas de genotipos de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 21.8 por ciento.

Continuando con la misma variable PSHO, pero ahora con el efecto del factor sustratos, se puede observar en la Figura 4.9 que se presenta un comportamiento similar que con la variable anterior de PSTA. Ya que con el sustrato

Sunshine Mix 3 se obtuvo un valor de 0.0891 g de PSTA siendo el más alto de todos, aunque estadísticamente igual que los niveles de los sustratos Tierra de bosque, Redi-Earth que tienen valores de 0.0804 y 0.0764 g, sin embargo, éstos también son iguales estadísticamente a Peat moss que tiene 0.0694 g de PSTA, y este último a su vez es estadísticamente igual al nivel de sustrato con más bajo PSTA de 0.0574 g de Germinaza. Calculando la diferencia entre el valor más alto de Sunshine Mix 3 y el más bajo de Germinaza se tiene que ésta es de 0.0317 g.

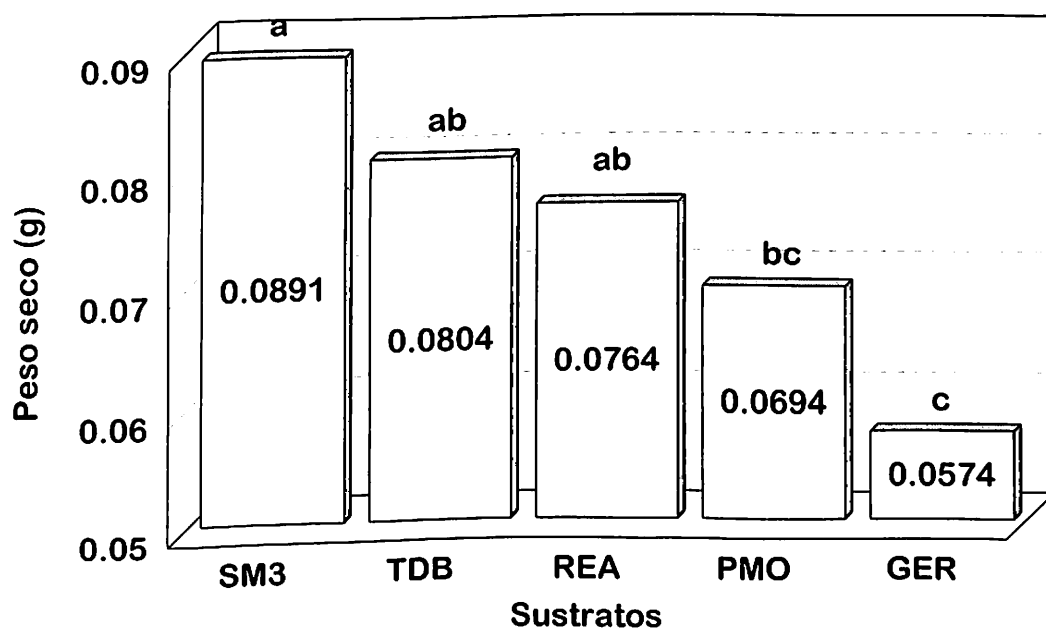


Figura 4.9. Efecto de sustratos sobre peso seco de hojas de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 21.8 por ciento.

En la última variable de crecimiento que se evaluó de PSTP con el factor genotipos se formaron dos grupos estadísticos al aplicar la prueba de medias Tukey $\alpha = 0.05$, obteniéndose un C.V. de 19.4 por ciento confiable (Figura 4.10).

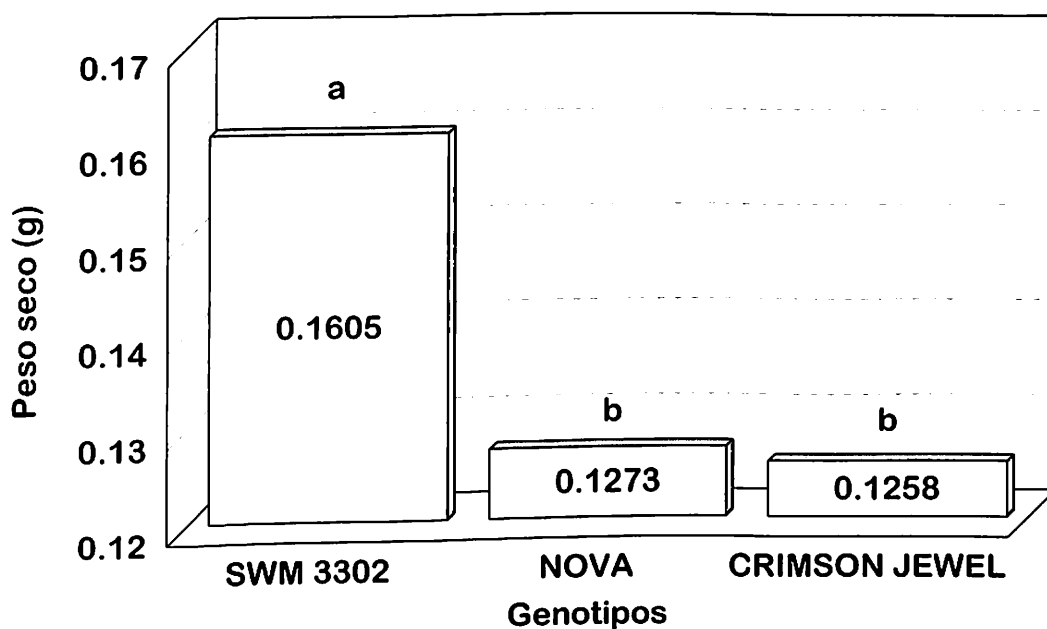


Figura 4.10. Peso seco total de plántulas de genotipos de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 19.4 por ciento.

Con el nivel del híbrido SWM3302 se obtuvo el PSTP más alto de 0.1605 g; el híbrido triploide Nova y el híbrido Crimson Jewel resultaron ser estadísticamente iguales con 0.1273 y 0.1258 g. El primer genotipo presentó 0.0332 y 0.0347 g más de PSTP en comparación con los otros materiales respectivamente.

Para la misma variable de PSTP, pero con el factor sustratos (Figura 4.11) el nivel de Sunshine Mix 3 presenta el valor más sobresaliente de 0.1695 g, superando con 0.0258 y 0.0309 g más a los sustratos tierra de bosque y Redi Earth con cantidades de 0.1437 y 0.1386 g, siendo estadísticamente iguales los tres, sólo que los dos últimos son también iguales estadísticamente a Peat moss que tiene 0.1286 g y éste, a su vez, es estadísticamente igual al sustrato con el más bajo PSTP 0.1092 g. Comparando los valores de Sunshine Mix 3 y Germinaza, el primero resulta con 0.0603 g más a su favor.

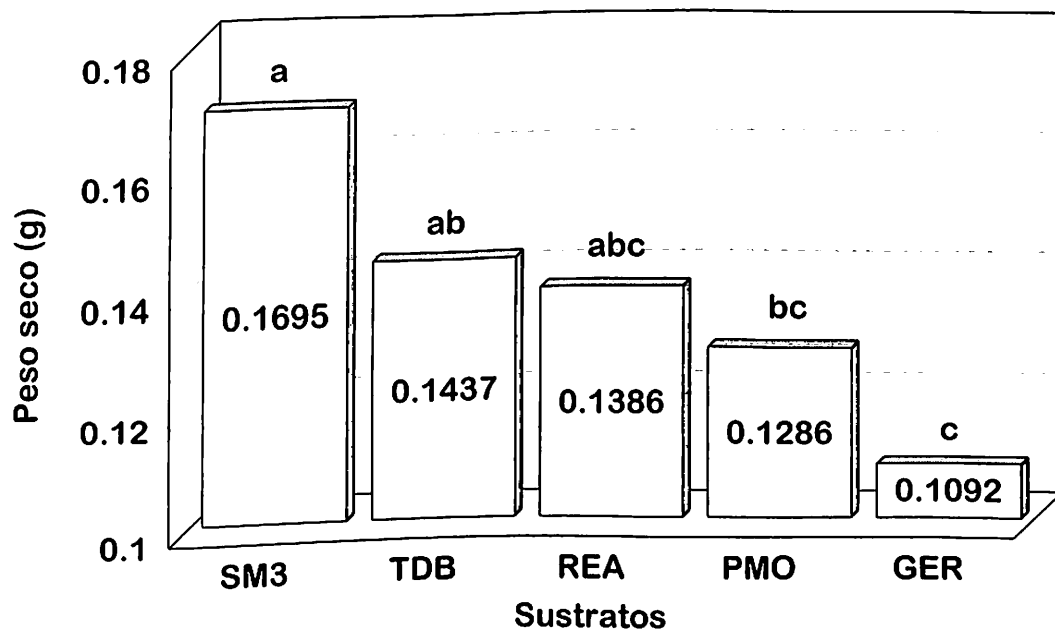


Figura 4.11. Efecto de sustratos sobre peso seco total de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 19.4 por ciento.

Experimento II: Solución Nutritiva Douglas con Genotipos

Crecimiento

El análisis de varianza señala que no hubo diferencias entre la interacción de los factores solución nutritiva Douglas x genotipos de sandía, ni en los efectos principales solución nutritiva Douglas y genotipos de sandía para las variables PSRA, y PSTA (Cuadro 3A).

Es necesario mencionar que los coeficientes de variación correspondientes a cada variable resultaron un tanto altos 58.2 y 52.9 por ciento respectivamente, lo que puede hacer pensar que dichos resultados no son confiables. Para la variable PSHO hubo diferencias significativas para la interacción solución nutritiva con genotipos, más no así en la variable PSTP, por lo que se analizaron los efectos principales en donde hubo diferencias con $\alpha = 0.05$ y $\alpha = 0.01$.

Una vez que se analizaron los efectos principales solución nutritiva Douglas y genotipos de sandía para la variable PSTP, se determinaron diferencias altamente

significativas en el factor A, y significativas en el factor B (Cuadro 3A).

Varios grupos estadísticos se formaron con la variable PSHO como efecto del producto de la interacción de la solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía, siendo el mejor tratamiento el número 11 con 0.1413 g y que corresponde al nivel 50 por ciento de la mínima más el nivel del genotipo SWM3302 (Cuadro 4.8).

Los tratamientos 9; 10; 12; 8 y 6, 50 por ciento de la mínima más Nova; 50% de la mínima más Crimson Jewel; 50 por ciento de la mínima más Cyclone; mínima más Cyclone y mínima más Crimson Jewel, con pesos de 0.1277; 0.1141; 0.1121; 0.1053 y 0.1014 g resultaron ser estadísticamente iguales.

Cabe mencionar que en los cuatro primeros tratamientos (11, 9, 10 y 12), de este grupo estadístico, el nivel que aparece en principio es el de 50 por ciento de la mínima de la solución nutritiva Douglas, junto con los cuatro niveles de los genotipos de sandía. Aunque del

tratamiento 9 en adelante pertenecen también a otros grupos estadísticos.

Cuadro 4.8. Efecto de la combinación de la solución Douglas con genotipos sobre el peso seco de plántulas de sandía en tercera hoja verdadera. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Tratamiento	Peso seco de hojas (g) ¹
50 por ciento Mínima + SWM 3302	0.1413 a
50 por ciento Mínima + Nova	0.1277 ab
50 por ciento Mínima + crimson Jewel	0.1141 abc
50 por ciento Mínima + Cyclone	0.1121 abc
Mínima + Cyclone	0.1053 abcd
Mínima + Crimson Jewel	0.1014 abcd
Mínima + SWM 3302	0.0974 bcd
Sin solución + Cyclone	0.0941 bcd
Sin solución + SWM 3302	0.0927 bcd
Sin solución + Nova	0.0894 bcd
Sin solución Crimson Jewel	0.0832 cde
Optima + SWM 3302	0.0817 cde
Optima + Cyclone	0.0811 cde
Mínima + Nova	0.0674 de
Optima + Crimson Jewel	0.0631 de
Optima + Nova	0.0411 e

¹ Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey $\alpha = 0.05$) C.V. 17.7 por ciento.

El tratamiento número 1, nivel óptima de la solución nutritiva más el nivel Nova de los genotipos de sandía, es el que presenta el valor más bajo de PSTP 0.0411 g, la diferencia entre el mejor y el peor tratamiento es de

0.1002 g a favor del primero. Con un C.V. de 17.7 por ciento los resultados obtenidos son más que aceptables.

El efecto de la combinación de los niveles de los factores solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía se puede apreciar gráficamente en la Figura 4.12, en ella se observa que con la dosis mínima de la solución Douglas se expresan los mejores pesos seco de hojas de las plántulas de sandía, sobresaliendo el tratamiento de 50 por ciento de la mínima con SWM 3302 con 0.1413 g.

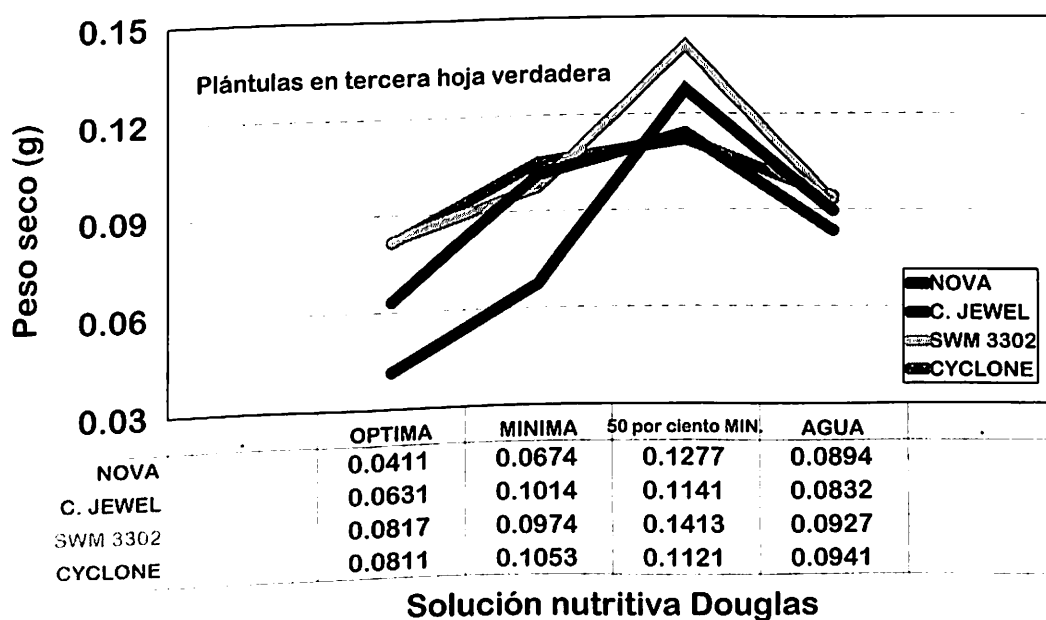


Figura 4.12. Efecto de solución Douglas x genotipos sobre peso seco de hojas de plántulas de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Las combinaciones de la dosis óptima + los genotipos de sandía presentan valores de peso seco de hoja de plántulas por debajo de los valores de la combinación sin solución + genotipos.

La Figura 4.13 indica el comportamiento del efecto principal de la solución nutritiva Douglas sobre la variable PSTP, resaltando el nivel de la dosis 50 por ciento mínima al presentar un peso de 0.1568 g, el cual es estadísticamente igual al nivel sin solución (agua) con 0.1441 g.

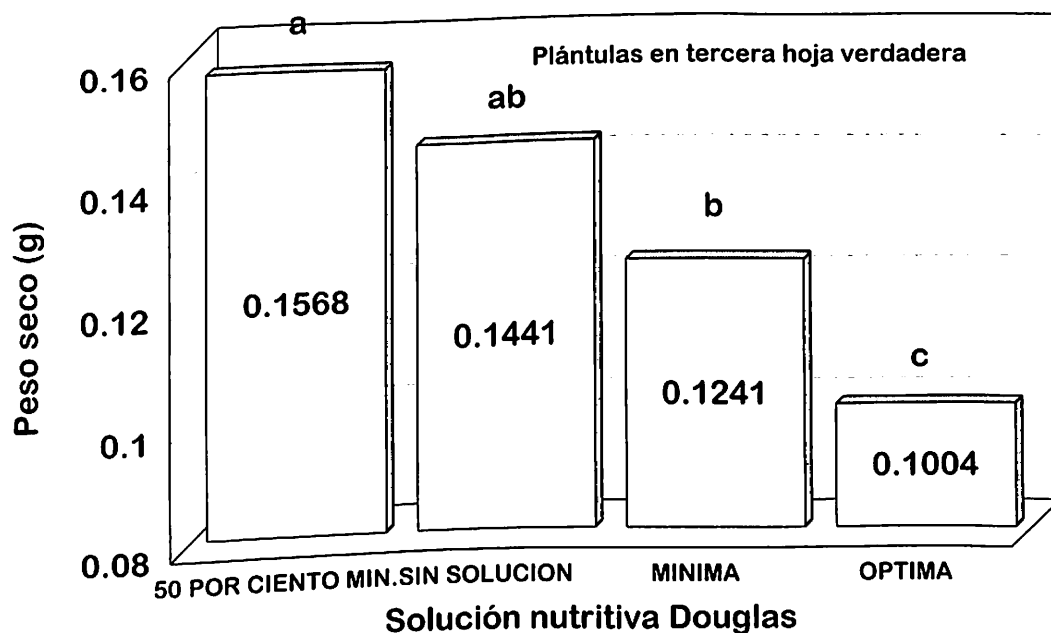


Figura 4.13. Efecto de solución Douglas sobre peso seco total de plántulas de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 18.7 por ciento.

Sin embargo éste, a su vez, pertenece al mismo grupo estadístico del nivel de la dosis mínima de 0.1241 g. El valor más bajo se presentó con la dosis óptima de 0.1004 g, superándola la dosis 50 por ciento mínima con 0.0564 g. El C.V. de 18.7 por ciento obtenido indica que los resultados son confiables.

Continuando con la misma variable PSTP, pero ahora con el efecto principal genotipos se tiene que los pesos más sobresalientes los presentaron los niveles del híbrido SWM3302 y la variedad Cyclone con 0.1431 y 0.1367 g, respectivamente, ambos estadísticamente iguales al híbrido Crimson Jewel con un valor de 0.1287 g; y éste último estadísticamente igual al híbrido triploide Nova que fue el genotipo que obtuvo el peso más bajo (0.1129 g); los dos primeros genotipos superaron con 0.0302 y 0.0238 g respectivamente, a Nova (Figura 4.14).

Experimento III: Tamaño de Cavidades con Sustratos

Emergencia

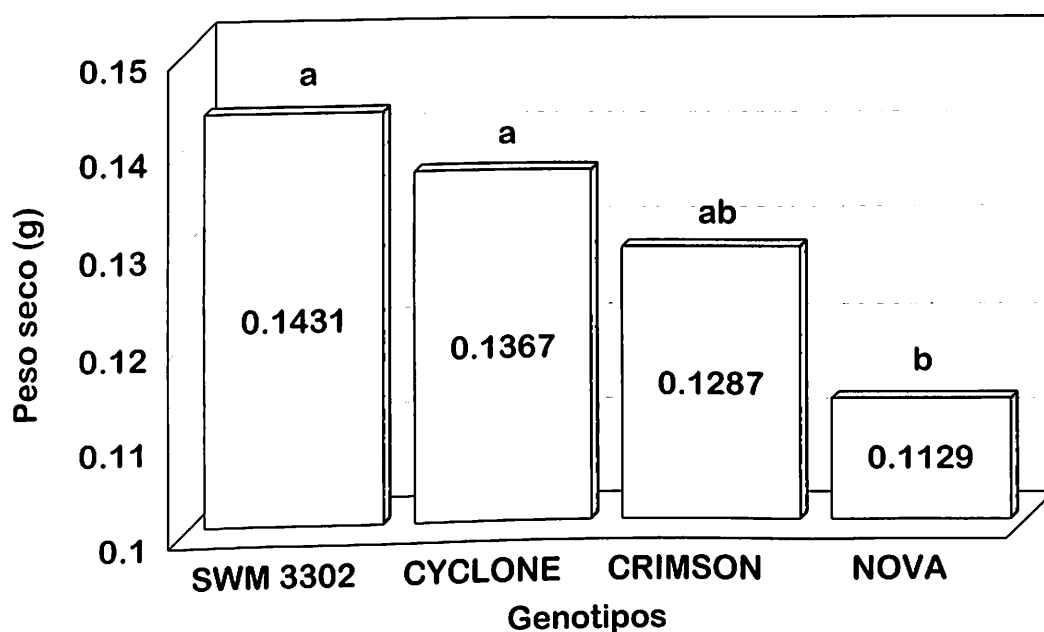


Figura 4.14. Peso seco total de plántulas de genotipos de sandía en tercera hoja verdadera. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 18.7 por ciento.

En el Cuadro 4A se observa que no hubo diferencias significativas en la interacción del tamaño de cavidades con sustratos, ni para los efectos principales tamaño de cavidades y sustratos con relación a las variables de emergencia: ECDS, CETP, CETD y VEEN.

Excepto algunas diferencias altamente significativas y significativas para el factor sustratos con la variable ECDS y CETD respectivamente. Los coeficientes de variación son confiables, presentándose en un rango de 12.1 a 18.5 por ciento.

El efecto del factor sustratos sobre la ECDS de las plántulas de sandías se observa en la Figura 4.15, el nivel del sustrato Sogemix PG-M presenta el valor más alto 55.5 por ciento el cual es estadísticamente igual a los niveles de los sustratos Sunshine Mix 3 46.6 por ciento y Growing Mix 1-V 43.7 por ciento. Sin embargo, éstos dos últimos son también estadísticamente iguales al nivel del sustrato Peat moss + perlita 39.1 por ciento. El nivel del sustrato Germinaza forma un grupo estadístico con el valor más bajo de ECDS 0.0 ciento.

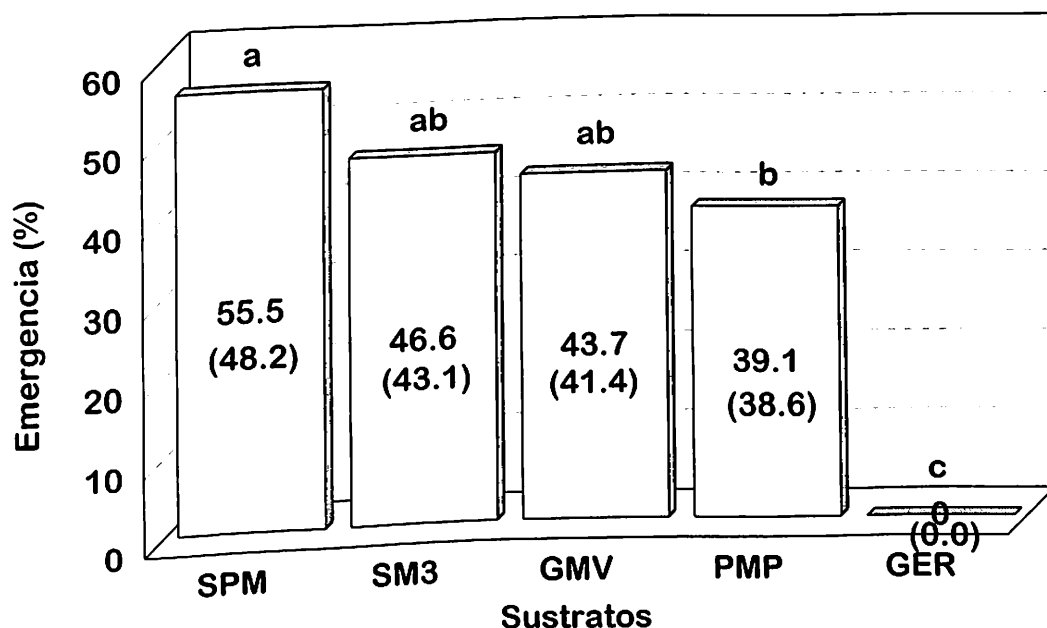


Figura 4.15. Efecto de sustratos sobre la emergencia de plántulas de sandía a los 5 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 17.3 por ciento.
() Transformación de la raíz cuadrada del porcentaje arco seno para análisis.

En la Figura 4.16 se indica también el efecto del factor sustratos, pero ahora sobre la CETD. En este caso, con el nivel del sustrato Germinaza transcurrieron hasta 11.4 días para que emergiera el mayor número de plántulas de sandía; aunque estadísticamente se comportó igual que los niveles de los sustratos Growing Mix 1-V, Peat moss y Sunshine Mix 3 con 10.1, 10.0 y 9.7 días.

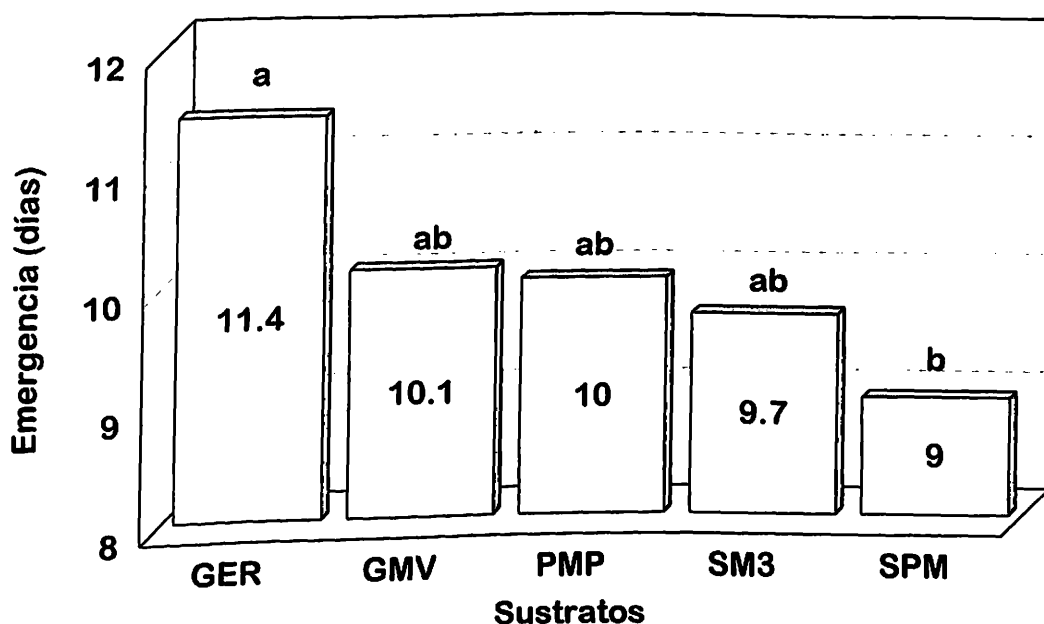


Figura 4.16. Efecto de sustratos sobre la capacidad de emergencia total de plántulas de sandía. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 13.4 por ciento.

El nivel del sustrato Sogemix PG-M con 9.0 días resultó estadísticamente igual a los tres últimos sustratos. Se dio una diferencia de 2.4 días entre el mayor

y menor número días de Germinaza y Sogemix PG-M, que para la variable CETD favorece a Sogemix PG-M.

Crecimiento

No hubo diferencias significativas en la interacción de los factores tamaño de cavidades con sustratos para las variables de crecimiento PSRA, PSHO y PSTO de plántulas de sandía, habiendo solo diferencias significativas con la variable PSTA (Cuadro 5A). En la primera variable de PSRA tampoco hubo diferencias significativas para los efectos principales tamaño de cavidades y sustratos; con PSHO hubo diferencias significativas para el factor tamaño de cavidades y en este mismo efecto no hubo significancia para la variable PSTO; con el factor sustratos hubo diferencias altamente significativas en estas dos últimas variables de PSHO y PSTO.

El mejor tratamiento expresado en PSTA de plántulas de sandía a los 18 dds es el 8 con 0.1093 g (Cuadro 4.9), correspondiente al tamaño de cavidad $2.5 \times 7.0 \text{ cm} = 18 \text{ cc}$ más el sustrato Sogemix PG-M; aunque es estadísticamente

igual a los tratamientos 7 (2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Growing Mix 1-V) y 6 (2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Sunshine Mix 3), éstos a su vez son iguales estadísticamente a los tratamientos 1 (3.8 x 6.4 cm = 31 cc + Sunshine Mix 3), 3 (3.8 x 6.4 cm = 31 cc + Sogemix PG-M), 2 (3.8 x 6.4 cm = 31 cc + Growing Mix 1-V) y 10 (2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Germinaza) y éstos últimos, iguales estadísticamente a los tratamientos 5 (3.8 x 6.4 cm = 31 cc + Germinaza), 9 (2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Peat moss + Perlita) y 4 (3.8 x 6.4 cm = 31 cc + Peat moss + Perlita).

Cuadro 4.9. Efecto de la combinación del tamaño de cavidades con sustratos sobre el peso seco de tallo de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Tratamiento	Peso seco de tallo (g) ¹
2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Sogemix PG-M	0.1093 a
2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Growing Mix 1-V	0.0923 ab
2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Sunshine Mix 3	0.0773 abc
3.8 x 6.5 cm = 31 cc + Sunshine Mix 3	0.0385 bc
3.8 x 6.5 cm = 31 cc + Sogemix PG-M	0.0347 bc
3.8 x 6.5 cm = 31 cc + Growing Mix 1-V	0.0343 bc
2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Germinaza	0.0338 c
3.8 x 6.5 cm = 31 cc + Germinaza	0.0265 c
2.5 x 7.0 cm = 18 cc + Peat moos + perlita	0.0246 c
3.8 x 6.5 cm = 31 cc + Peat moss + perlita	0.0183 c

¹ Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey $\alpha = 0.05$. C.V. 50.8 por ciento.

La diferencia entre el mejor tratamiento, 8, y los tres peores tratamientos, 5, 9, y 4, es de 0.0828, 0.0847 y 0.0910 g respectivamente. Cabe mencionar que los resultados obtenidos con esta variable de PSTA, hay que manejarlos con reserva por el C.V. medianamente alto de 50.8 por ciento. En la Figura 4.17 se observa con mayor claridad cuales combinaciones favorecieron un mejor crecimiento de tallo.

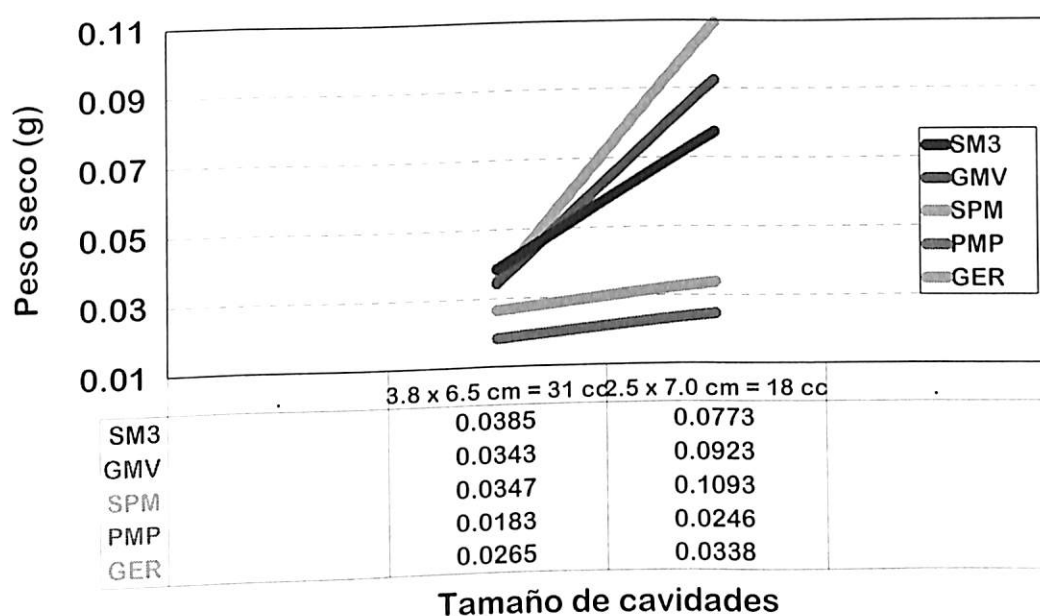


Figura 4.17. Efecto de tamaño de cavidades x sustratos sobre peso seco de tallo de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

El tamaño de cavidad de 2.5 x 7.0 cm = 31 cc con los sustratos Sogemix PG-M, Growing Mix 1-V y Sunshine Mix 3, sobresalen, pero más aún la primera interacción con un

peso de 0.1093 g de PSTA, las otras dos tuvieron pesos de 0.0923 y 0.0773 g respectivamente.

Las dos combinaciones restantes con el mismo tamaño de cavidad y los sustratos Germinaza y Peat moss + perlita quedaron muy abajo y son muy similares con la del tamaño de cavidad de 3.8 x 6.5 cm = 31 cc con los mismos sustratos. Los PSTA más bajos se dieron con el sustrato Peat moss + Perlita y los tamaños de cavidades probados con 0.246 y 0.0183 g respectivamente.

De los dos tamaños de cavidades evaluados el que presentó un mayor PSHO fue el tamaño 3.8 x 6.5 cm = 31 cc, largo x profundidad, con 0.1498 g; en segundo termino quedó el tamaño de cavidad 2.5 x 7.0 cm = 18 cc con 0.1184 g. La diferencia entre ambos es de 0.0314 g, el C.V. 33.3 por ciento es medianamente aceptable (Figura 4.18).

Con la misma variable de PSHO 4 de los 5 niveles del factor sustratos resultaron ser estadísticamente iguales Sunshine Mix 3 0.1681, Growing Mix 1-V 0.1605, Sogemix PG-M 0.1498 y Peat moss más perlita 0.1122g, sin embargo, éste último es también estadísticamente igual al

nivel del sustrato Germinaza con 0.0798 g. Los tres primeros sustratos superan con 0.0883, 0.0807 y 0.0700 g cada uno de ellos al sustrato Germinaza (Figura 4.19).

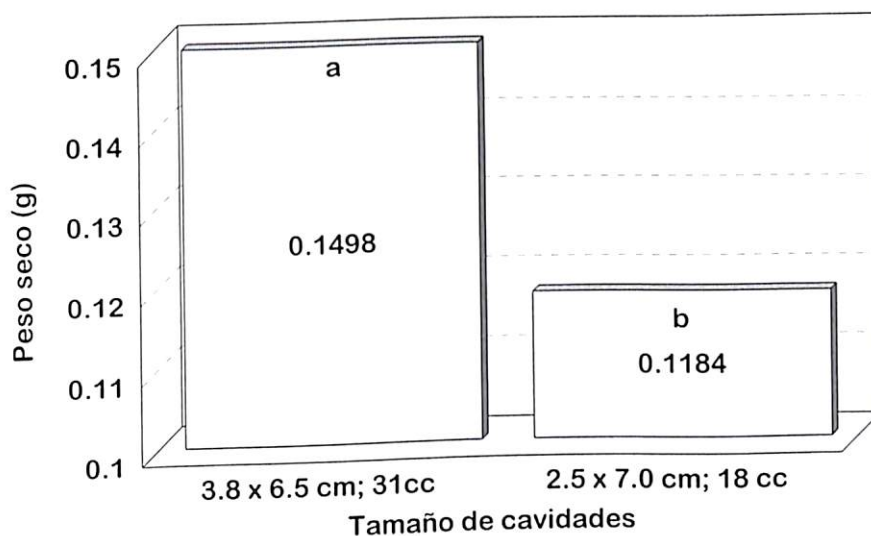


Figura 4.18. Efecto del tamaño de cavidades sobre peso seco de hojas de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 33.3 por ciento.

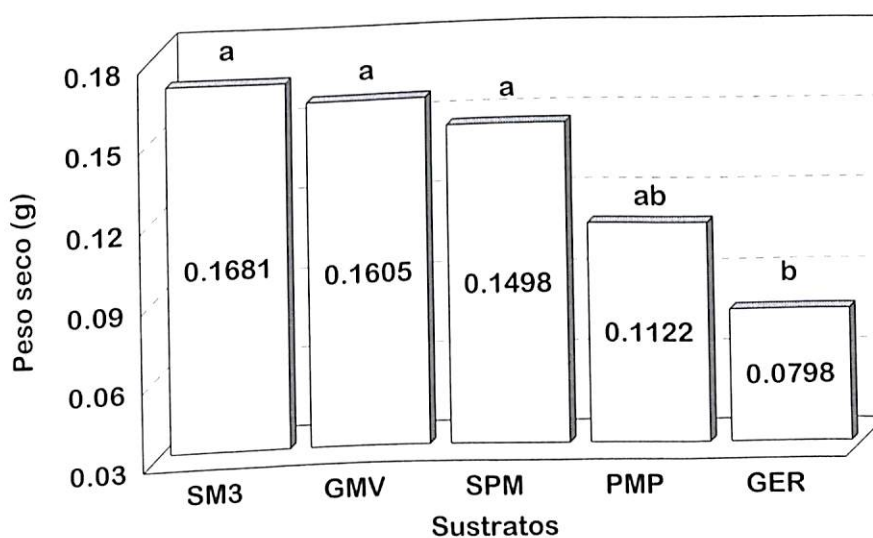


Figura 4.19. Efecto de sustratos sobre peso seco de hojas de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 33.3 por ciento.

Con la variable PETP los niveles de los sustratos Sunshine Mix 3, Growing Mix 1-V y Sogemix PG-M son estadísticamente iguales y presentan los mejores pesos con 0.2447, 0.2404 y 0.2371 g respectivamente. Otro grupo estadísticamente igual y con los valores más bajos lo conforman los niveles de los sustratos Peat moss más perlita 0.1473 g y Germinaza 0.1277 g en cada uno de ellos (Figura 4.20).

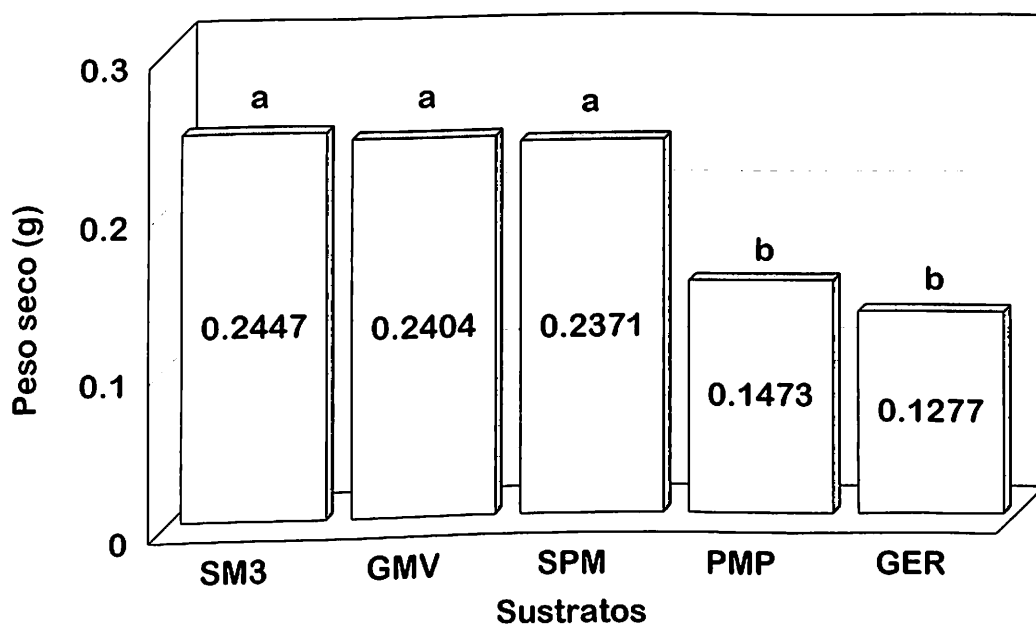


Figura 4.20. Efecto de sustratos sobre peso seco total de plántulas de sandía a los 18 dds. Buenavista, Saltillo, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 24.5 por ciento.

Hay una diferencia de poco más del 40 por ciento del peso obtenido por los sustratos Sunshine Mix 3, Growing Mix 1-V y Sogemix PG-M en comparación con el de Peat moss Mix 1-V y Germinaza 0.1277 g en cada uno de ellos

más perlita y Germinaza. El C.V. de 24.5 por ciento hace aceptable los resultados que se obtuvieron.

Experimento IV: Sandías Híbridas Triploides

Fenología

Para 5 de las 7 variables que se tomaron sobre la fenología del experimento de sandías híbridas triploides no hubo diferencias significativas, inicio de floración masculina (IFLM), inicio de floración femenina (IFLF), floración masculina (FLOM), floración femenina (FLOF) e inicio de fructificación (IFRU), y solo en las variables de inicio de emergencia de guías (IEMG) y días a primer corte (DIPC) hubo diferencias significativas (Cuadro 6A).

La prueba de medias Tukey $\alpha = 0.05$ indica que todos los tratamientos son estadísticamente iguales con la variable IEMG. En el híbrido triploide Jack of Hearts el IEMG ocurrió en más tiempo 19.2 días; y en Peacock WR 60, ESX N° 2013 y Sangría el menor tiempo, 14.0 días. Se obtuvo un C.V. de 15.9 por ciento lo que señala que los resultados son confiables (Figura 4.21).

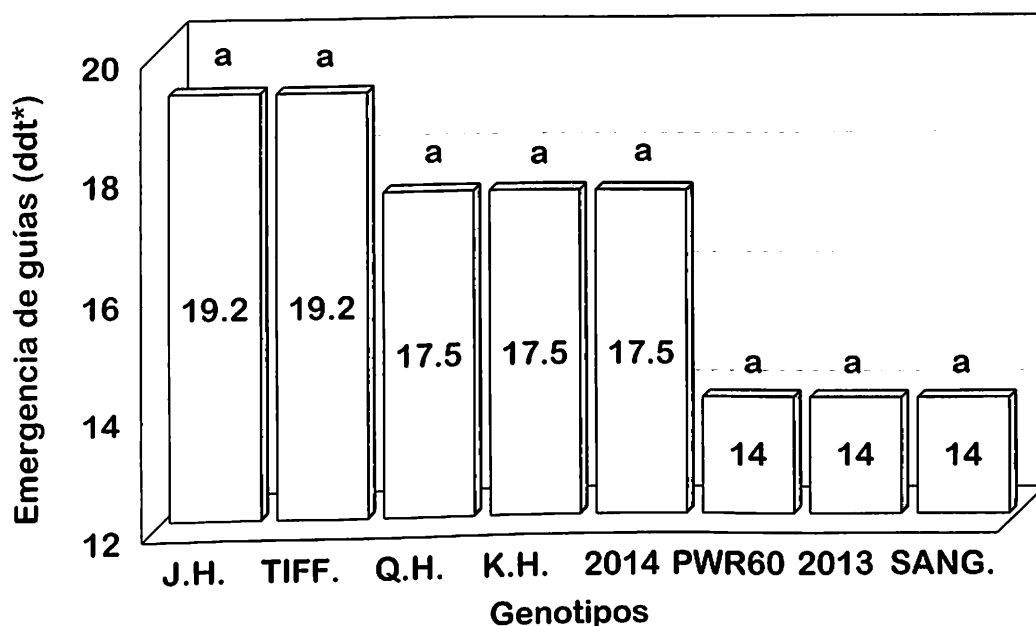


Figura 4.21. Inicio de emergencia de guías de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 15.9 por ciento.
 * ddt: Días después de trasplante.

El tiempo más largo que transcurrió para que se efectuara el primer corte (DIPC) de frutos en los tratamientos a prueba, correspondió al híbrido Sangría con 71 días; sin embargo, es estadísticamente igual a los tratamientos Peacock WR 60, King of Hearts, Tiffany, Queen of Hearts y ESX N° 2014 con 67.5, 65.7, 65.7, 65.7 y 67.5 días para cada uno de ellos, respectivamente. Estos 5 tratamientos son también estadísticamente iguales a ESX N° 2013 y King of Hearts con 64 días en cada uno, y en ellos se realizó una semana más temprano el primer corte en comparación con Sangría. Con el C.V. de 15.9 por ciento no

hay problema alguno, ya que es bastante aceptable (Figura 4.22).

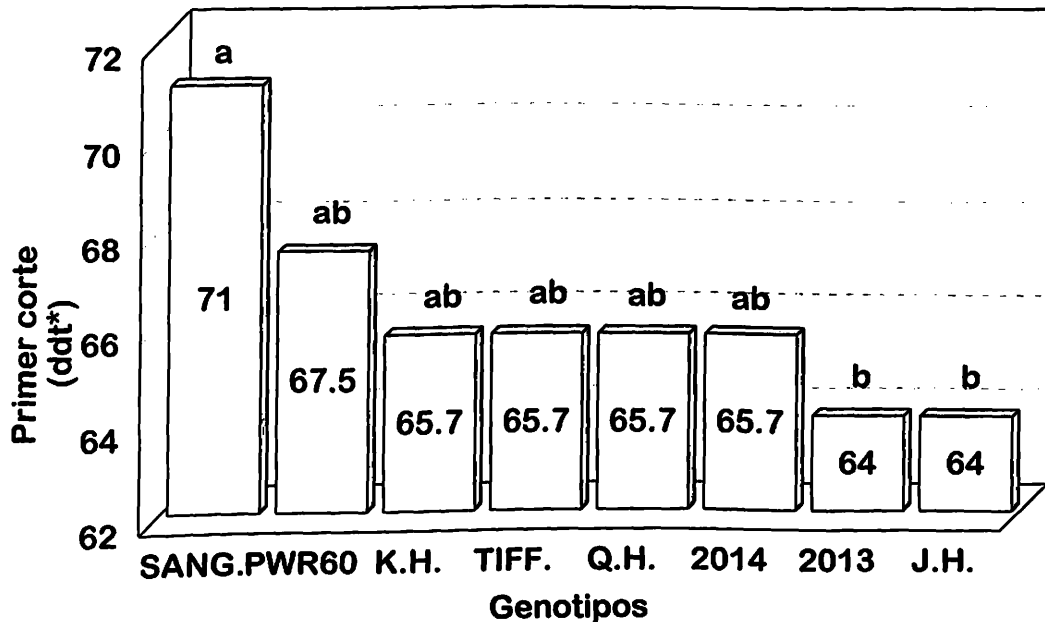


Figura 4.22. Días a primer corte de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 15.9 por ciento.

* ddt: Días después del trasplante.

Rendimiento

Se descartaron las variables de NFRE y REFR, porque sólo en la mitad de las parcelas experimentales hubo rendimiento para este tipo de fruto. En 8 de las 10 variables restantes que se evaluaron y analizaron sobre el rendimiento de las sandías híbridas triploides hubo diferencias altamente significativas. Estas fueron:

Número de frutos de exportación (NFEX), peso promedio de frutos de exportación (PPFE), rendimiento de frutos de exportación (RFEX), peso promedio de frutos nacional (PPFN), rendimiento de frutos nacional (RFNA), número de frutos comerciables (NFCO); en la variable de número de frutos nacional (NFNA) sólo hubo diferencias significativas y en las variables rendimiento de frutos comerciables (RFCO), número total de frutos (NTOF) y rendimiento total (RETO) no las hubo (Cuadro 7A).

Todos los tratamientos resultaron estadísticamente iguales con la variable de NFEX, aunque el híbrido Sangría y la variedad Peacock WR 60 pertenecen también a otro grupo estadístico y además fueron los que menor NFEX presentaron 1,852 y 309 frutos/ha, sobre todo esta última (Figura 4.23).

Dentro de los primeros 6 tratamiento hay una diferencia entre el de mayor y menor NFEX de 3,859 frutos a favor del híbrido triploide Queen of Hearts en contra de otra "sandía sin semilla" como lo es Tiffany. El C.V. de 10.6 por ciento es bastante confiable.

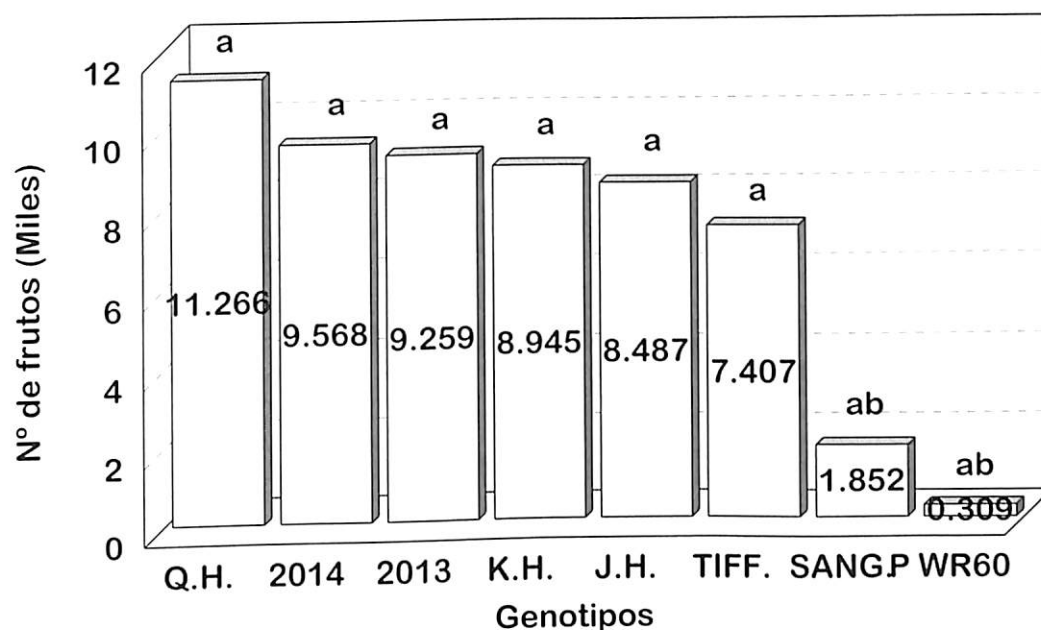


Figura 4.23. Número de frutos de exportación de genotipos sandías bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 28.8 por ciento.

El tratamiento del híbrido Sangría presentó el peso promedio de fruto para exportación (PPFE) más alto de 8.697 kg, seguido por Peacock WR 60 con 6.152 kg como otro grupo estadístico, el resto de los tratamientos quedó agrupado estadísticamente igual y corresponde al de las sandías híbridas triploides, el rango de pesos promedio va de 3.991 kg de el tratamiento de Queen of Hearts a el de 4.857 kg de Tiffany. Con un C.V. de 29.8 por ciento los resultados obtenidos se consideran aceptables (Figura 4.24).

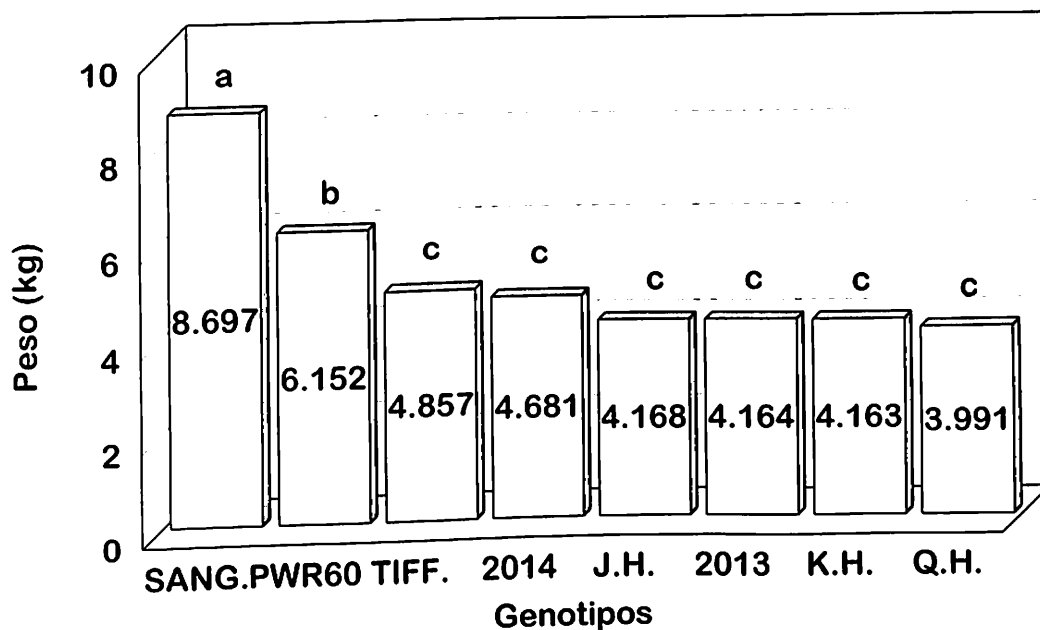


Figura 4.24. Peso promedio de frutos de exportación de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 29.8 por ciento.

Las sandías híbridas triploides Queen of Hearts, ESX N° 2014, ESX N° 2013, King of Hearts, Jack of Hearts y Tiffany se agruparon estadísticamente igual con la variable de RFEX con 45.124, 44.788, 38.037, 37.328, 35.493, y 34.668 ton/ha respectivamente, salvo que las tres últimas se comportaron estadísticamente igual al híbrido Sangría que obtuvo un RFEX de 16.080 ton/ha; pero, éste también es estadísticamente igual a la variedad Peacock WR 60 con rendimiento de 1.945 ton/ha (Figura 4.25).

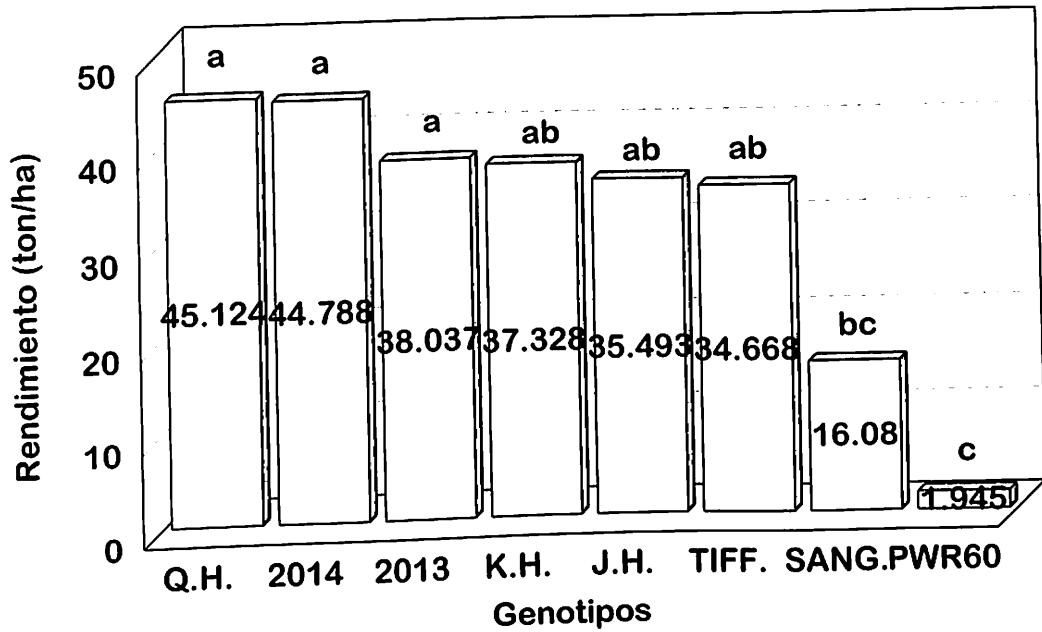


Figura 4.25. Rendimiento de frutos de exportación de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 28.7 por ciento.

Las primeras tres "sandías sin semilla" Queen of Hearts, ESX N° 2014, ESX N° 2013 produjeron 29.044 y 43.179, 28.788 y 42.843, y 21.957 y 36.092 más ton/ha cada una de ellas respectivamente de frutos de exportación en comparación con el híbrido Sangría y la variedad Peacock WR 60. Nuevamente se presenta un C.V. relativamente alto de 28.7 por ciento, sin embargo se considera aceptable.

La variedad de polinización libre Peacock WR 60 produjo el mayor NFNA 8,025, resultando estadísticamente igual que los tratamientos King of Hearts, Sangría, ESX N°

2014 y ESX N° 2013 con 5,555; 4,037; 3,858 y 3,858 frutos/ha respectivamente. Sin embargo, éstos mismos tratamientos son también estadísticamente iguales a los tres tratamientos con menor NFNA Queen of Hearts 2,932, Jack of Hearts 2,932 y Tiffany 2,880 frutos/ha para cada uno de ellos. A partir de esta variable NFNA los coeficientes de variación tendieron a subir; en este caso es medianamente alto 43.4 por ciento, por lo que hay que tratar con reservas los resultados obtenidos (Figura 4.26).

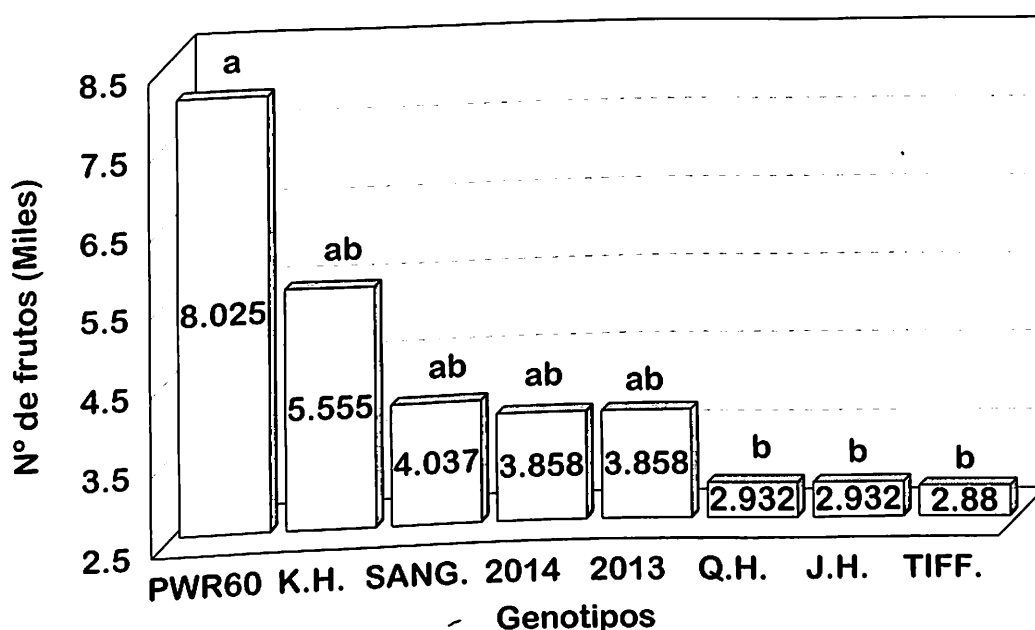


Figura 4.26. Número de frutos nacional de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 43.4 por ciento.

El peso promedio más alto de 5.834 kg de el tipo de fruto para mercado nacional (PPFN) lo presenta el

tratamiento del híbrido Sangría, que junto con el peso de 4.582 kg de la variedad Peacock WR 60 son medias estadísticamente iguales (Figura 4.27).

Sin embargo, ésta última es también estadísticamente igual a los tratamientos restantes, integrados por las sandías híbridas triploides con pesos promedio desde 2.850 kg en Jack of Hearts hasta 3.664 kg de ESX N° 2013. El C.V. con un valor de 21.5 por ciento es más que aceptable.

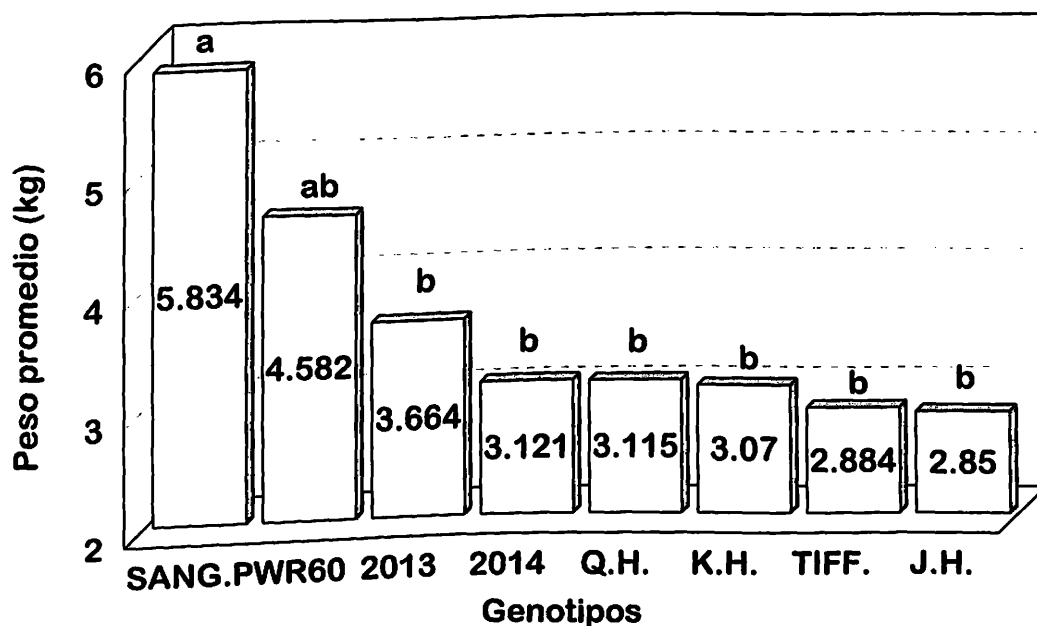


Figura 4.27. Peso promedio de frutos nacional de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 21.5 por ciento.

Con la variable RFNA el tratamiento de la variedad Peacock WR 60 ocupó nuevamente el primer lugar, al igual que en la variable anterior de NFNA, al producir 37.272 ton/ha, comportándose estadísticamente igual que los tratamientos del híbrido Sangría 24.790 ton/ha y el híbrido triploide King of Hearts 16.745 ton/ha (Figura 4.28).

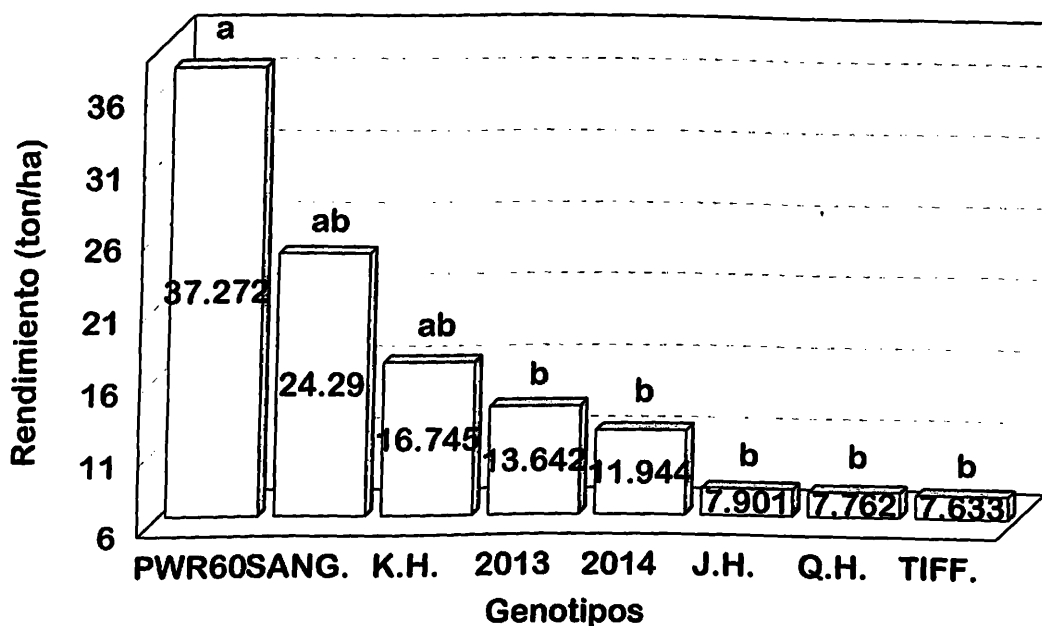


Figura 4.28. Rendimiento de fruto nacional de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 58.9 por ciento.

Estos dos genotipos a su vez son estadísticamente iguales que los 5 tratamientos restantes de los híbridos triploides ESX N° 2013, ESX N° 2014, Jack of Hearts, Queen of Hearts y Tiffany con rendimientos de 13.642; 11.944; 7.901; 7.762 y 7.633 ton/ha respectivamente. En referencia

al C.V. de 58.9 por ciento sucede lo mismo que con la variable anterior.

Los tratamientos de las sandías híbridas triploides King of Hearts, Queen of Hearts, ESX N° 2014 y ESX N° 2013 produjeron los mayores números de frutos comerciables (NFCO), frutos para exportación más frutos para mercado nacional, con cantidades de 14,962; 14,197; 13,426 y 13,116 frutos/ha respectivamente (Figura 4.29).

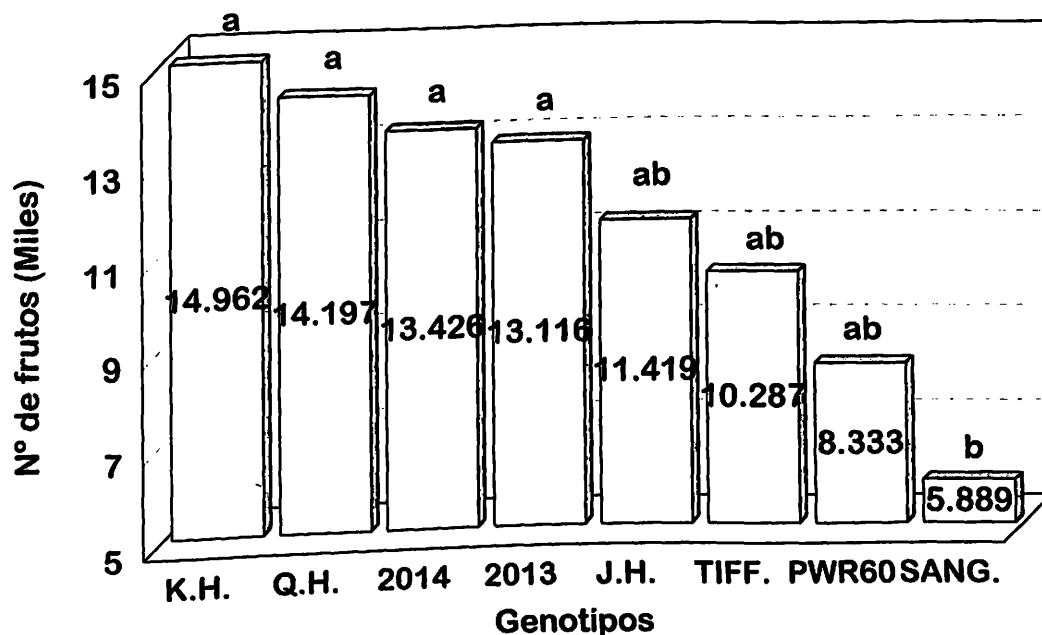


Figura 4.29. Número de frutos comerciables de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 25.6 por ciento.

Estos cuatro tratamientos junto con los de Jack of Hearts, Tiffany y Sangría de 10,287; 8,333 y 5,889 frutos

comerciables en cada uno de ellos son estadísticamente iguales, asimismo, los últimos tres tratamientos son estadísticamente iguales al tratamiento del híbrido Sangría que rindió el menor número de frutos comerciables. Si bien es cierto que el C.V. de 25.6 por ciento es ligeramente alto, es también aceptable.

Calidad de Fruto

Sólo en las variables de calidad de fruto diámetro polar (DMPO) y forma de fruto (FOFR) se presentaron diferencias altamente significativas entre las sandías híbridas triploides que se evaluaron. En el resto de las variables diámetro ecuatorial (DMEC), grosor de corteza (GRCO) y grados brix (GBRI) no hubo significancia alguna (Cuadro 8A).

El híbrido Sangría es el tratamiento que mayor DMPO presentó con 36.7 cm, siendo estadísticamente igual que la variedad Peacock WR 60 33.3 cm y que el híbrido triploide Queen of Hearts 28.0 cm, aunque éstos dos últimos resultaron ser estadísticamente iguales con el Híbrido triploide Tiffany 24.7 cm. El resto de las sandías híbridas

triploides King of Hearts, Jack of Hearts, ESX N° 2013 y ESX N° 2014 con valores de 23.7, 23.3, 23.0 y 23.0 cm respectivamente, quedaron agrupados estadísticamente iguales. Con un C.V. de 11.7 por ciento los resultados obtenidos se consideran más que confiables (Figura 4.30).

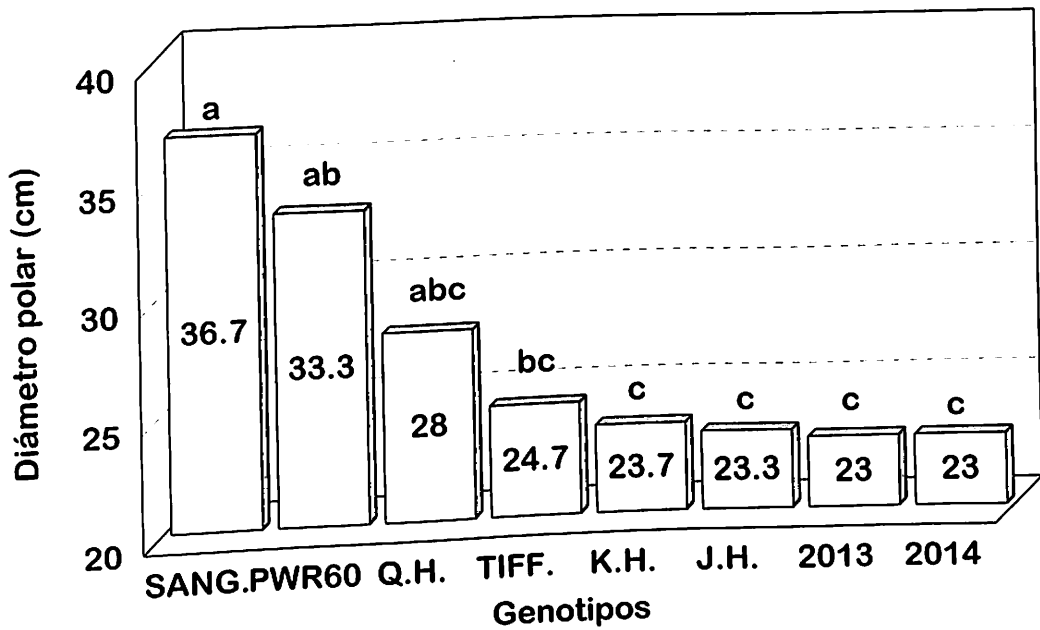


Figura 4.30. Diámetro polar de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05). C. V. 11.7 por ciento.

El híbrido Sangría presentó el mayor índice de forma de fruto con 1.9, correspondiéndole una forma muy oblonga; la variedad Peacock WR 60, y los híbridos triploides Queen of Hearts y Tiffany con índices de 1.6, 1.3 y 1.3 resultaron ser estadísticamente iguales a Sangría, de acuerdo a estos valores su forma es muy

oblonga, oblonga y oblonga respectivamente; pero, estos últimos tres tratamientos son también estadísticamente iguales al resto de los híbridos triploides King of Hearts, ESX N° 2014, Jack of Hearts y ESX N° 2013 con índices de 1.1 los dos primeros y 1.0 los segundos, con forma de fruto oblonga y redonda respectivamente (Figura 4.31). El C.V. de 16.1 por ciento es confiable.

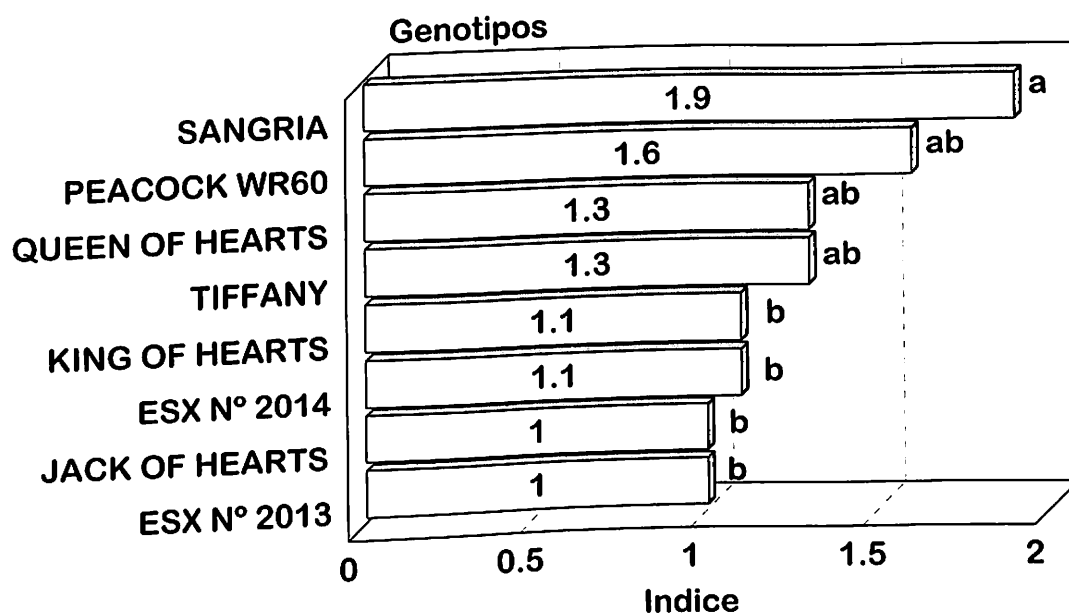


Figura 4.31. Forma de fruto de de genotipos de sandía bajo producción intensiva. Paila, Coah. UAAAN, 1996.

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05) C.V. 16.1 por ciento.

DISCUSION

Experimento I: Genotipos con Sustratos

Emergencia

Dado que no hubo significancia en la interacción de los factores genotipos con sustratos (Cuadro 1A) con las cuatro variables de emergencia de plántulas a los cinco días después de la siembra (ECDS), capacidad de emergencia total de plántulas en porcentaje (CETP), capacidad de emergencia de plántulas en días (CETD) velocidad de emergencia de plántulas al 90 por ciento (VEEN); se tiene que dichos efectos principales genotipos de sandía y sustratos que fueron evaluados son independientes; es decir, uno no depende del otro.

Al analizar los efectos por separado, en el factor genotipos se rechaza la hipótesis de que las medias de sus niveles evaluados sobre las variables mencionadas sean

iguales, o sea, que hay diferencias entre las medias de los niveles y que éstas son altamente significativas.

En este caso, el nivel del híbrido SWM 3302 siempre formó un grupo estadístico y fue el genotipo más sobresaliente de los tres que se probaron, ya que obtuvo una ECDS de 98.0 por ciento (Figura 4.1), una mayor CETP de 98.9 por ciento (Figura 4.3). Esta capacidad se mostró en menor tiempo (CETD) 4.7 días (Figura 4.4), además de que en 4.4 días (Figura 4.5) llegó a tener un 90 por ciento de emergencia de plántulas (VEEN).

Los niveles del factor genotipos correspondientes a los híbridos triploides Crimson Jewel y Nova formaron otro grupo estadístico y quedaron en segundo término en lo que a emergencia se refiere en comparación con el híbrido SWM 3302, lo cual ya se mencionó, y como puede observarse en las Figura 4.1, 4.3, 4.4 y 4.5.

El hecho de que el híbrido SWM 3302 haya resultado ser el mejor en cuanto a emergencia se refiere, lleva a pensar que posee una mayor calidad fisiológica que determinó que tuviera una mejor y más rápida capacidad de

emergencia, que de acuerdo con Delouche (1985) es un atributo intrínseco que presentan las semillas.

La capacidad de las semillas para germinar y producir una planta normal, como en este caso así, sucedió con el híbrido SWM 3302, es el principal atributo a considerar para evaluar su calidad y potencial (Moreno, 1984).

Se considera que la prueba de emergencia puede ser una buena metodología para inferir acerca del comportamiento de las plántulas en campo (Rincón, 1989), es decir que el híbrido SWM 3302 tiene amplias perspectivas de establecerse adecuadamente en campo, sucediendo lo contrario con los híbridos triploides Crimson Jewel y Nova, lo cual coincide con lo que señala Mexagro (s/f) para todos los híbridos triploides de sandías en cuanto a que su establecimiento en campo se dificulta por las condiciones de humedad y temperatura, sobre todo, que requieren durante las primeras 72 h después de su siembra, lo cual difícilmente sucede.

Parte de la emergencia de las plántulas es la velocidad en que ocurre ésta al 90 por ciento, siendo un predictor de la misma a nivel de campo; y como ya se dijo, el híbrido SMW 3302 presentó una buena velocidad de emergencia al 90 por ciento con 4.4 días, lo que apoya o ratifica lo escrito en el párrafo anterior.

Existen otros aspectos importantes para evaluar la calidad y el potencial de las semillas. Uno de ellos lo es vigor (Moreno, 1984). El vigor es la propiedad que posee la semilla que determina el potencial para una rápida y uniforme emergencia y el desarrollo de plántulas normales bajo una amplia variación de condiciones de campo (AOSA, 1983). Para probar la validez de una prueba de vigor, se debe de asociar con una característica de comportamiento como lo es la emergencia en una amplia gama de semillas y en diferentes ambientes (Rincón, 1989).

En este sentido, el hecho de obtener los mejores valores de emergencia por parte del híbrido SWM 3302 demuestran que tiene o posee un gran vigor, situación contraria sucede con los híbridos triploides Crimson Jewel y Nova, los híbridos triploides o "sandías sin semilla"

presentan el problema de que la testa o cubierta de las semillas queda adherida a las hoja cotiledonales al momento de la emergencia y en la mayoría de los casos así permanece, a menos de que se desprenda o elimine con los manos como lo sugiere o recomienda Asgrow (s/f), sin embargo, se considera que dicha labor es impráctica, sobre todo ya en una escala comercial, además, de que si no se hace con cuidado se puede dañar a la plántula y hasta llegar a romper los cotiledones.

Para el factor sustratos se acepta la hipótesis de que el efecto de los niveles sobre las variables CETP, CETD y VEEN son iguales, es decir, que no hay significancia entre ellos, o lo que es lo mismo resulta igual usar uno u otro de los sustratos Germinaza, Sunshine Mix 3, Redi-Earth, Peat moss y tierra de bosque. Pero, para la variable ECDS si hubo efecto de los sustratos y éste fue significativo (Cuadro 1A).

El hecho de que no se hayan producido efectos de los sustratos sobre las variables CETP, CETD y VEEN, es posible que se deba en parte a las características generales que poseen o deben poseer los sustratos como el

de retener humedad, contar con una aireación adecuada y tener un buen drenaje, entre otros (Hartmann y Kester, 1988; Sullivan, 1988; Hassell, 1994; Carpenter, 1995).

Por lo tanto al evaluar la emergencia de las plántulas de sandía en diferentes sustratos se buscó que se expresara en toda su extensión el vigor de las mismas tal y como lo señala Rincón (1989). Sin embargo, para tratar de explicar el no efecto de los sustratos, lo que se señala no basta, haciéndose necesario determinar las propiedades de los componentes de los sustratos o de una mezcla particular si se quiere valorar realmente su calidad (Ansorena, 1994).

En el Cuadro 3.4 se indican los principales componentes de los sustratos evaluados y como puede verse, unos poseen más que otros y la calidad entre ellos es probable que sea variable.

En este mismo Cuadro 3.4, también se observan algunas de sus características químicas; ya que por falta de técnicas apropiadas no fue posible analizar el mayor número de ellas o por lo menos las más importantes. Prácticamente, las que se presentan no fue fácil

realizarlas, teniéndose que hacer ajustes de las técnicas empleadas para muestras de suelo, por no contar con las indicadas para analizar sustratos y que son un tanto diferentes de las aplicadas al suelo.

Hay una ausencia de métodos o técnicas de análisis oficiales adecuados para sustratos y los que existen son de escasa utilidad para satisfacer las necesidades de los productores (Ansorena, 1994).

Comparando los sustratos del Cuadro 3.4 se tiene que los sustratos Sunshine Mix 3 y Redi-Earth cuentan con más componentes inorgánicos que Germinaza y tierra de bosque, cabe recordar que estos materiales provenientes del suelo (arena, vermiculita, perlita) tienen una alta capacidad de retención y almacenamiento de agua y que de manera general proporcionan estructura al suelo (Terán, 1990).

Por otro lado, aparte de que Sunshine Mix 3 tiene también más componentes que Peat moss, el componente base de Sunshine Mix 3 es precisamente peat moss, solo que sus fibras son más cortas (Fisons, s/f). Peat moss sólo como

sustrato contiene arriba del 75 por ciento de peso de fibra de Sphagnum moss que pueden ser tallos y hojas en el cual la estructura celular es reconocida; en estado natural es usualmente deficiente en los principales nutrimentos de las plantas, pero en combinación con suelos minerales tiene una importante ventaja de poseer una alta capacidad de intercambio catiónico (Fernández y Quezada, 1992).

Sunshine Mix 3 y Redi-Earth presentaron una menor conductividad eléctrica 1.5 y 0.9 mmhos respectivamente, en comparación con la de Germinaza de 6.4 mmhos y que de acuerdo con Rodríguez (1992) corresponde a una salinidad moderada que afecta a la mayoría de los cultivos y sólo se desarrollan las plantas más tolerantes.

Es probable que al no haber salinidad en los sustratos tierra de bosque y Peat moss, cuya conductividad eléctrica es 0.8 y 0.3 mmhos en cada uno de ellos (Cuadro 3.4), presentaran una mejor ECDS de 89.6 y 89.2 por ciento respectivamente; versus Germinaza con 6.4 mmhos, salinidad moderada, y ECDS de 71.0 por ciento (Figura 4.2). Los sustratos Sunshine Mix 3 y Redi-Earth resultaron ser

estadísticamente iguales para los dos mejores sustratos en esta variable, así como para el peor.

Algunos sustratos no reunieron las características que debe de tener un sustrato y que son mencionadas por Hartmann y Kester (1988).

Por ejemplo, Peat moss presentaba un encogimiento excesivo al secarse, además de que no retenía suficiente humedad, de ahí, que a veces se regaba con $\frac{1}{2}$ ó 1 litro de agua a las charolas con plántulas; éste último inconveniente también se observó en los sustratos Redi-Earth y Germinaza; como ya se mencionó, Germinaza presentó una moderada salinidad.

Crecimiento

Con las variables peso seco de raíz (PSRA), peso seco de tallo (PSTA), peso seco de hojas (PSHO) y peso seco total de plántulas (PSTP) no hubo significancia estadística en la interacción de los factores genotipos con sustratos, por lo que el efecto de ambos factores son independientes,

en otras palabras no hay dependencia entre uno y otro factor (Cuadro 2A).

Analizando por separado el efecto principal o factor A se tiene que no hubo significancia con la variable PSRA, lo que quiere decir, que los genotipos de sandía que se evaluaron tienen el mismo crecimiento radical, expresado éste en peso seco. Sin embargo, sí hubo una respuesta varietal en las variables de crecimiento PSHO, PSTA y PSTP, ya que las medias de los genotipos no son iguales, existiendo diferencias altamente significativas entre ellos (Cuadro 2A).

Se puede señalar que hubo una misma respuesta de los genotipos de sandía con estas variables de crecimiento, como la que se presentó con las de emergencia, ya que con el híbrido SMW 3302 se produjo el peso seco más alto de tallo 0.0445 g (Figura 4.6), de hojas 0.0851 g (Figura 4.8) y total de las plántulas 0.1605 g (Figura 4.10), al igual que en las variables de emergencia en los híbridos triploides Nova y Crimson Jewel quedaron en segundo término y formaron un grupo estadístico aparte de SWM 3302.

Las semillas que producen plántulas vigorosas, como las del híbrido SWM 3302 en este caso, con mayor rapidez bajo condiciones adversas y que tienen un buen comportamiento en campo, muestran una cualidad, la que se define como vigor.

Quizá la característica más confiable para predecir el vigor de las plántulas es la obtención de su peso seco total, debido a que posiblemente refleje la cantidad de reservas almacenadas en la semilla, ya que se ha encontrado que una semilla de alto vigor, tiende a producir mayor peso seco (Rincón, 1989).

Considerando lo anterior y como ya se señaló, las plántulas de el híbrido SWM 3302 fueron las de mayor vigor al presentar un peso seco total de plántulas de 0.1605 g, superando con un 20.7 y 21.6 por ciento más de crecimiento a los híbridos triploides Nova y Crimson Jewel (Figura 4.10).

Con el factor sustratos y con las mismas cuatro variables de crecimiento PSRA, PSTA, PSHO y PSTP; en el análisis de varianza se presentó un resultado similar, ya

que en PSRA no hubo diferencias significativas, o sea que con cualquier sustrato de los que se evaluó se produce el mismo crecimiento de raíz. En la variable PSTA se presentaron diferencias significativas y en PSHO y PSTP hubo diferencias altamente significativas, lo que quiere decir que los sustratos evaluados producen un efecto diferente en las tres últimas variables mencionadas (Cuadro 2A).

El sustrato Sunshine Mix 3 presentó el mayor crecimiento de tallo, hojas y total de las plántulas, al obtener los pesos secos más altos de 0.0404, 0.0891 y 0.1695 g respectivamente (Figuras 4.7, 4.9 y 4.11), lo que lleva a pensar que el sustrato Sunshine Mix 3 es un medio de crecimiento que favorece la expresión del vigor, en este caso el de las plántulas de sandía.

Un comportamiento diametralmente opuesto ocurrió con el sustrato Germinaza, que en las variables arriba mencionadas ocupó el último sitio al obtener los valores más bajos de PSTA 0.0301 g, PSHO 0.0574 g y PSTP 0.1092 g (Figuras 4.7, 4.9 y 4.11). Lo que probablemente se debe a la pobreza en componentes (Cuadro 3.4) como sustrato o

medio de crecimiento, además de que presenta algunas características físico-químicas que afectan el desarrollo normal de las plantas, como lo es su moderada salinidad.

Por otro lado, si bien es cierto que el pH de Germaniza es de 5.8 , moderadamente ácido, (Cuadro 3.4) y que está dentro del rango que requiere el cultivo de la sandía de 5.5 a 6.5, éste es bajo en comparación con el de los demás sustratos, por ejemplo, el pH de Sunshine Mix 3 es de 6.4, ligeramente ácido.

Cabe recordar que, en la medida que aumenta el pH aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC), aumentando más todavía cuanto más elevado sea el contenido de materia orgánica (Ansorena, 1994), de los sustratos evaluados Germinaza presentó el mayor contenido de materia orgánica 8.5 por ciento. Esto resulta un tanto contradictorio; sin embargo, también hay que recordar las condiciones en que se realizaron los análisis de los sustratos, y que explica lo aquí escrito.

Los demás sustratos tierra de bosque, Redi-Earth y Peat moss provocaron un efecto intermedio para las mismas

variables de PSTA, PSHO y PSTP entre el mejor sustrato Sunshine Mix 3 y el peor que fue Germinaza (Figuras 4.7, 4.9 y 4.11).

Experimento II: Solución Nutritiva con Genotipos

Crecimiento

Dado que no hubo diferencias significativas en la interacción de los factores solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía para las variables PSRA y PSTA (Cuadro 3A), se tiene que el efecto de dichos factores es independiente, no hay interacción entre ellos.

En las mismas variables PSRA y PSTA tampoco hubo diferencias significativas para los efectos principales solución nutritiva Douglas y genotipos de sandía; es decir, el efecto que causan los niveles de los factores mencionados es igual sobre el crecimiento de raíz y tallo de las plántulas de sandía. Cabe recordar que los coeficientes de variación que se presentaron en cada variable son un tanto altos 58.2 y 52.9 por ciento

respectivamente (Cuadro 3.5), por lo que dichos resultados hay que tomarlos con las reservas del caso.

Se consideran dos posibles razones por las cuales sucedió lo anterior, una se refiere a que es tan pobre el crecimiento radical que ocurre en un período tan corto de tiempo, 15 días aproximadamente, que se dificulta o es imposible determinar si hay diferencias cuando se aplica un tratamiento; en el experimento I de genotipos de sandía con sustratos tampoco hubo diferencias significativas en la interacción, ni en los efectos principales (Cuadro 2A).

Otra razón es que el tamaño de muestra no fue el apropiado; ya que sólo se usaron cuatro plántulas, a diferencia del experimento I en que ocuparon seis plántulas (Cuadro 3.3) y en la variable de PSRA se presentó un C.V. de 85.7 por ciento (Cuadro 2A).

Con la variable PSHO hubo diferencias significativas para la interacción solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía, por lo que se rechaza la hipótesis de que las medias de la solución nutritiva y genotipos sean independientes (una no depende de la otra).

Observando los grupos estadísticos de las medias que se obtuvieron en los tratamientos que resultan de la interacción solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía para la variable PSHO, se puede señalar que el factor que más incide es el de la dosis 50 por ciento mínima de la solución nutritiva, ya que aparece en primer orden en combinación con el híbrido SWM 3302 y el híbrido triploides Nova (Figura 4.12).

Como puede verse en dicha Figura 4.12, los genotipos de sandía respondieron mucho mejor en combinación con la dosis más baja, 50 por ciento de la mínima, de la solución nutritiva Douglas, al obtener los PSHO más altos. Tratamientos 11, 9, 10 y 12 con PSHO de 0.1413, 0.1277, 0.1141 y 0.1121 g en cada uno de ellos (Cuadro 4.8). De estos mismos tratamientos el más sobresaliente fue el número 11.

La dosis mínima Douglas junto con los cuatro genotipos de sandía, tratamientos 8, 6 y 7, ocuparon un segundo sitio de manera general; seguidos por aquéllos sin solución (sólo agua) con genotipos, tratamientos 16, 15, 13 y 14, y por último los del grupo de las dosis óptima con

los 4 genotipos, tratamientos 3, 4, 2 y 1 (Cuadro 4.8). Estos tratamiento fueron la contraparte de los primeros cuatro tratamientos al presentar los PSHO más bajos con 0.0817, 0.0811, 0.0631 y 0.0411 g respectivamente, a pesar de que tenían las concentraciones más altas de fertilizante.

Probablemente, para el caso de las plántulas de sandías, la dosis óptima no cumpla con lo mencionado por Sawaya (1993), de que debe haber un equilibrio de los elementos que los cepellones reciben, ya que el exceso de un elemento puede reducir la disponibilidad de otro (Cuadro 2.1).

También puede haberse presentado toxicidad por algún elemento, por ejemplo potasio; ya que las hojas presentaban un color verde pálido. Un exceso de potasio puede dar lugar a síntomas de ligera deficiencia de nitrógeno, magnesio y calcio. O una toxicidad por azufre, al haber una reducción en el crecimiento y tamaño de las hojas. E inclusive una combinación de ambas toxicidades. (Koranski, 1995).

El peor tratamiento resultó ser el 1, óptima mas híbrido triploide Nova, al obtener un peso de tan sólo 0.0411 g, lo que pudo deberse a que no existe alguna relación en proporción entre los elementos como el nitrógeno, potasio, calcio y magnesio o de hierro y manganeso. Si el magnesio es bajo, las plantas tendrán una coloración pálida (Koranski, 1995), como la que presentaron algunos tratamientos, entre ellos el número 1.

En el caso de las sandías híbridas triploides, como Nova, que son muy vigorosas y altamente asimiladoras de nitrógeno y se recomienda reducir su aplicación (Mexagro s/f), es probable que el alto contenido de nitrógeno en la dosis óptima afecte el crecimiento de las plántulas de Nova.

Para la variable PSTP, la interacción solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía no presentó diferencias significativas; o dicho de otra manera, el efecto de los factores es independiente. Al analizar los efectos principales, en el factor solución nutritiva genotipos, se encontraron diferencias altamente significativas, o sea que las medias de los niveles no son

iguales; situación similar se presentó con el factor genotipos, sólo que las diferencias fueron significativas (Cuadro 3A).

El nivel de la solución nutritiva Douglas 50 por ciento de la mínima presentó de manera general el mayor PSTP 0.1568 g. los demás niveles formaron grupos estadísticos diferentes unos de otros (Figura 4.13). El nivel sin solución (sólo agua), llama la atención porque quedó en segundo lugar con 0.1441 g después de 50 por ciento de la mínima, debido posiblemente a que las semillas cuentan con las reservas almacenadas necesarias para llegar a formar una plántula; además hay que considerar que el sustrato usado Sunshine Mix 3 cuenta con una carga de nutrimentos (Cuadro 3.4) que ayuda o favorece el crecimiento de las plántulas.

En la misma Figura 4.13 se puede observar que en la medida en que aumenta la dosis de la solución nutritiva Douglas el crecimiento total de las plántulas va disminuyendo; ya que con la mínima se obtuvo 0.1241 g y en la óptima 0.1004 g, por así decirlo, se dió una relación inversamente proporcional ocasionada por el alto contenido

de algunos elementos que provocaron toxicidad o bien inhibieron la acción de otros. Dicha toxicidad puede deberse también a que el pH de los niveles de la solución nutritiva de 50 por ciento de la mínima 6.7, sin solución (sólo agua) 6.9, mínima 6.7 y óptima 6.6, están por arriba del valor señalado por Sawaya (1993) y Koransky (1995).

El híbrido SWM 3302 siguió mostrando el vigor que posee al obtener el mayor PSTP de 0.1431 g (Figura 4.14), no importando en cierta manera si cuenta o no con fertilizante; además la variedad de polinización libre Cyclone presentó también un buen crecimiento con 0.1367 g, lo que le permite ser estadísticamente igual que SWM 3302. Los híbridos triploides Crimson Jewel 0.1287 g y Nova 0.1129 g ocuparon un segundo y tercer lugar en PSTP respectivamente, lo que indica que tienen menor vigor, lo que es contrario a lo dicho por las compañías semilleras.

Cabe mencionar que al 33.5 por ciento de las plántulas de Nova se les quedó adherida la testa a los cotiledones impidiendo su desarrollo normal; quizá por falta de vigor de las semillas. Se ha probado resolver este problema colocando la semilla en determinada posición sin

encontrar respuesta alguna (Maynard, 1989); Asgrow (s/f), recomienda que se quite la testa con las manos, pero como ya se mencionó, no es fácil debido a que se daña o rompen los cotiledones, además que es impráctico a un nivel de producción comercial.

El sustrato siempre se observó altamente saturado, detectándose una sola plántula enferma de damping off. Para no correr mayores riesgos se hizo una aplicación de un fungicida sistémico. Una posible limitante del uso de las camas flotantes es que el sistema radical de las plántulas tienden a crecer fuera de las cavidades, lo que aparentemente dificultaría su establecimiento en campo.

Experimento III: Tamaño de Cavidades con Sustratos

Emergencia

En virtud de que no hubo diferencias significativas en la interacción de los factores tamaño de cavidades con sustratos para las variables de emergencia de plántulas de sandía ECDS, CETP, CETD y VEEN (Cuadro 4A), se puede indicar que el efecto del tamaño de cavidades y de los

sustratos son independientes; un factor no depende del otro.

En las mismas cuatro variables de emergencia de plántulas de sandía no hubo tampoco diferencias significativas por efecto de los niveles del factor tamaño de cavidades, es decir que el tamaño de cavidades, $3.8 \times 6.5 \text{ cm} = 31 \text{ cc}$ y $2.5 \times 7.0 \text{ cm} = 18 \text{ cc}$, no ejercen efecto alguno sobre la emergencia.

En los trabajos que se han realizado con plántulas de sandía (Hall, 1989; Vavrina *et al*, 1993) y otras hortalizas como calabacita (NeSmith, 1993), tomate (Kemble *et al*, 1994), chile morrón (Weston, 1988) se ha probado el efecto del tamaño de las cavidades de las charolas no sobre la calidad de producción de plántulas, sino cómo afecta dicho factor al rendimiento o la fenología de los cultivos mencionados. Aún en hortalizas tan investigadas, por ejemplo tomate, se utilizan (Leskovar y Cantilffe, 1991) diferentes tamaños de charolas para producir la plántula que emplean en sus trabajos de experimentación.

Con el sustrato Sogemix PG-M se obtuvo el mayor porcentaje de ECDS 55.5 por ciento, (Figura 4.15) ésto probablemente a que presenta otro tipo de componentes a diferencia de los demás sustratos (Cuadro 3.4); sin embargo, tal cosa no puede afirmarse totalmente al no contar con los análisis correspondientes y de manera completa, componente por componente, como lo indica Ansorena (1994).

Por otro lado, no se cuenta con los métodos o las técnicas apropiadas para hacer análisis de sustratos. También hay que señalar que de algunos sustratos, sólo se contó con lo suficiente para hacer la siembra en las charolas.

En este segundo ensayo de sustratos más el tamaño de cavidades, el sustrato Sunshine Mix 3 ocupó un segundo lugar con 46.6 por ciento de ECDS, junto con el sustrato Growing Mix 1-V 43.7 por ciento; ambos estadísticamente iguales a Sogemix PG-M, aunque también estadísticamente iguales a Peat moss en un tercer sitio con 39.1 por ciento.

Con el sustrato Germinaza la ECDS se inhibió totalmente, ya que ésta fue de 0.0 por ciento, desafortunadamente no fue posible analizar para este ensayo a la Germinaza que se empleó en el mismo, sin embargo, tomando en cuenta los resultados del análisis del primer ensayo, el 0.0 por ciento de ECDS se debe a la moderada salinidad que tiene Germinaza (Cuadro 3.4).

Es probable que al no haber ninguna salinidad en los sustratos tierra de bosque y Peat moss, cuya conductividad eléctrica es 0.8 y 0.3 mmhos en cada uno de ellos (Cuadro 3.4), presentaran una mejor ECDS de 89.6 y 89.2 por ciento respectivamente, versus Germinaza con 6.4 mmhos, salinidad moderada, y ECDS de 71.0 por ciento (Figura 4.2). Los sustratos Sunshine Mix 3 y Redi-Earth resultaron ser estadísticamente iguales con los dos mejores sustratos en esta variable, así como para el peor.

El comportamiento que presentaron los sustratos en la variable anterior ECDS, en cierta manera se invirtió totalmente con la variable CETD, ya que Germinaza numéricamente y hasta estadísticamente se colocó en primer sitio (Figura 4.16), pero eso no importa; ya que en cuanto

a la variable en cuestión resultó ser el peor sustrato, porque tuvieron que transcurrir hasta 11.4 días para que se presentara el mayor porcentaje de emergencia de plántulas de sandía, cuando con el mejor sustrato Sogemix PG-M se dio en 9 días. Los demás sustratos resultaron estadísticamente iguales al peor y al mejor sustrato.

Crecimiento

En las variables de crecimiento PSRA, PSTA y PSTP no hubo diferencias significativas para la interacción que se produce con los factores tamaño de cavidades con sustratos, es decir, el efecto de ambos factores es independiente, o lo que es lo mismo, no hay dependencia entre los dos factores (Cuadro 5A). La única variable de crecimiento en que hubo diferencias y éstas fueron significativas en la interacción de el tamaño de cavidades con sustratos fue en la de PSTA, por lo que se rechaza la hipótesis de que las medias del tamaño de cavidades y sustratos sean independientes, o sea que una sí depende de la otra.

De manera general resulta interesante que en los tres primeros tratamientos 8, 7 y 6 (Cuadro 4.9) producto de la interacción de los factores tamaño de cavidades con sustratos, correspondan en principio al efecto principal tamaño de cavidad, $2.5 \times 7.0 \text{ cm} = 18 \text{ cc}$, combinado con los tres mejores sustratos, Sogemix PG-M, Growing Mix 1-V y Sunshine Mix 3, en cuanto a crecimiento se refiere en el presente experimento. Los tres tratamientos 8, 7, y 6 con PSTA de 0.1093, 0.0923 y 0.0773 g en cada uno de ellos, pertenecen a grupos estadísticos diferentes, siendo el tratamiento 8 (Figura 4.17) el que presentó características como sobresaliente.

Continuando con la misma óptica para la variable PSTA, los siguientes tres tratamientos, 1, 3, y 2 del Cuadro 4.9, también están asociados con los sustratos Sunshine Mix 3, Sogemix PG-M y Growing Mix 1-V, pero ahora en combinación con el otro tamaño de cavidad que se evaluó de $3.8 \times 6.5 \text{ cm} = 18 \text{ cc}$ (Figura 4.17), además de que pertenecen al mismo grupo estadístico con medias de 0.0385, 0.0347 y 0.0343 g respectivamente (Cuadro 4.9).

Si bien es cierto que el tratamiento 10 con 0.0338 g de PSTA es estadísticamente igual a los tres tratamientos anteriores, se agrupa de manera general con el resto de los tratamientos 5, 9 y 4 con valores de 0.0265, 0.0246 y 0.0183 g en cada uno (Cuadro 4.9), pero su relación más fuerte se debe a que están conformados por los dos peores sustratos y los dos tamaños de cavidad que se evaluaron (Figura 4.17).

Con la variable de PSRA no hubo diferencias significativas para los efectos principales tamaño de cavidades y sustratos; ésto estadísticamente quiere decir que ni uno ni otro factor provoca efecto alguno sobre el crecimiento radical de las plántulas de sandía; sin embargo, y como ya se mencionó, es probable que no se manifiesten diferencias debido a que es mínimo dicho crecimiento que se produce en poco tiempo 15 días más o menos.

También puede atribuirse a que el tamaño de muestra no es representativo al usar sólo tres plántulas. En el experimento de genotipos con sustratos se utilizaron seis plántulas (Cuadro 3.3) para evaluar el crecimiento, además

de que el C.V. para la variable en cuestión de PSRA fue alto 85.7 por ciento (Cuadro 2A). Para esta misma variable en el presente experimento el C.V. es de 61.5 por ciento (Cuadro 5A).

En la variable de PSHO hubo diferencias significativas para el factor tamaño de cavidades; en otras palabras, el efecto de los niveles del tamaño de cavidades sobre el PSHO no es igual. Con este mismo efecto principal no hubo diferencias significativas entre las medias de los niveles aplicados para la variable PSTP (Cuadro 5A).

En la Figura 4.18 se ve un efecto bastante evidente de que a mayor tamaño de cavidad mayor PSHO, ya que en el tamaño de cavidad de $3.8 \times 6.5 \text{ cm} = 31 \text{ cc}$ (charolas de 128 cavidades), se obtuvo un PSHO de 0.1498 g contra 0.1184 g del tamaño $2.5 \times 7.0 \text{ cm} = 18 \text{ cc}$ (charolas de 200 cavidades), hablando en porcentaje, en la cavidad más grande creció 20.9 por ciento más las hojas de las plántulas de sandía.

Lo anterior probablemente se deba, a que en principio existía un mayor espacio, por lo que podía

contener un mayor volumen de sustrato, y éste a su vez contar, con una mayor cantidad de solución nutritiva. Quizás por esta razón Mexagro (s/f) recomienda utilizar este tamaño de cavidad para la producción de plántulas de sandía, ya que al haber una mayor área capaz de fotosintetizar, mayores serán las expectativas de efectuar un establecimiento al 100 por ciento, considerando el costo tan alto de la semilla y las condiciones de temperatura de 25 a 30°C y medio de crecimiento semi húmedo que se requieren para su germinación.

Si bien es cierto que hay que considerar o tomar en cuenta el comportamiento de las diferentes partes, raíz, tallo y hojas de las plántulas de sandía, con el objetivo de que al producir dichas plántulas sean sanas, fuertes y vigorosas y lograr con ésto un establecimiento adecuado del cultivo y como resultado final obtener una producción en cantidad y calidad, se debe de tomar a la plántula de manera total, como un todo, para cumplir con lo mencionado.

En este sentido, al no haber diferencias significativas entre el tamaño de las cavidades evaluadas sobre la variable PSTP, se tiene o se dice que resulta

igual, estadísticamente hablando, usar uno u otro tamaño de charola.

Considerando este resultado y el volumen de sustrato empleado en uno y otro tamaño de cavidad, con un bulto de Sunshine Mix 3 de 4 pies³ se llenan 38 charolas de 128 cavidades o bien 53 charolas de 200 cavidades (Fisons, s/f), por lo que es más económico y práctico, y hasta posiblemente con mejor calidad de plántula, usar en la producción de plántulas de sandía el tamaño de cavidad de 2.5 x 7.0 cm = 18 cc, o sea, charolas de 200 cavidades.

En las dos variables restantes de crecimiento PSHO y PSTP con el factor sustratos, se tiene que el efecto de sus niveles no son iguales, existiendo diferencias altamente significativas entre ellos.

Con los sustratos Sunshine Mix 3, Growing Mix 1-V y Sogemix PG-M se obtuvieron los mejores PSHO 0.1681, 0.1605 y 0.1498 g respectivamente (Figura 4.19), lo cual se debe a que contienen más componentes como vermiculita, carga de macro y micro nutrimentos, perlita, entre otros (Cuadro 3.4), lo cual es una característica de los

sustratos comerciales (Terán, 1990) que favorece un mejor crecimiento de plántulas de hortalizas, a diferencia de los sustratos Peat moss + perlita y Germinaza con medias de 0.1102 y 0.0798 g.

Como puede verse Peat moss es componente de los tres mejores sustratos y de hecho es considerado como el material más usado para la preparación de un sustrato comercial (Fernández y Quezada, 1992), por lo que, Peat moss por sí mismo no es capaz de producir una plántula sana, fuerte y vigorosa en comparación con otros sustratos más completos y elaborados. Situación similar, si no es que igual, sucede con Germinaza, además de que posee características no deseables como lo es su moderada salinidad que afecta el desarrollo normal de los cultivos.

El efecto que provocaron los sustratos sobre la variable de PSHO se hace mas evidente en la de PSTP, ya que dichos niveles se presentan gráficamente de manera similar en la Figura 4.18, sólo que ahora con la variable de PSTP conforman dos grupos estadísticos perfectamente delimitados.

En el primero de ellos se encuentra los sustratos Sunshine Mix 3, Growing Mix 1-V y Sogemix PG-M con las medias más altas de PSTP de 0.2447, 0.2404 y 0.2371 g respectivamente, en el segundo grupo estadístico con los valores más bajos están los niveles de los sustratos Peat moss 0.1473 g y Germinaza 0.1277 g en cada uno de ellos (Figura 4.20).

La diferencia de poco más del 40 por ciento del PSTP obtenido por los sustratos Sunshine Mix M3, Growing Mix 1-V y Sogemix PG-M en comparación con el de Peat moss + Perlita y Germinaza se debe a que los primeros son mejores en cantidad y hasta en calidad (Cuadro 3.4) que los segundos, además de que éstos últimos cuentan con características inadecuadas para producir por sí mismos plántulas de sandía (Hartmann y Kester, 1988).

Experimento IV: Sandías Híbridas Triploides

Fenología

Como se señala en el Cuadro 6A, en las variables fenológicas de inicio de floración masculina (IFLM) y

femenina (IFLF), floración masculina (FLOM) y femenina (FLOF), e inicio de fructificación (IFRU) no hay diferencias significativas entre las medias de los tratamientos evaluados, es decir, que los tratamientos evaluados tienen un comportamiento muy similar; en cambio, para las variables inicio de emergencia de guías (IEMG) y días a primer corte (DIPC) los efectos de los tratamientos no son iguales, existiendo diferencias significativas entre ellos para cada variable.

A pesar de que hay diferencias en la fenología de los tratamientos evaluados (Cuadro 3.7), éstas no se manifestaron en las variables IFLM, IFLF, FLOM, FLOF e IFRU y sólo en las de IEMG y DIPC. Sin embargo, al aplicar la prueba de medias Tukey $\alpha = 0.05$ se tiene que no se detectan esas diferencias en la variable IEMG, ya que todos los

tratamientos son estadísticamente iguales, quedando nada más por mencionar que Peacock WR 60, ESX IV° 2013 y Sangría fueron los más precoces con 14.0 días y el más tardío el híbrido triploide Jack of Hearts con 19.2 días en cuanto a emergencia de guías se refiere (Figura 4.21).

Donde se presentaron las diferencias en fenología, fue en la variable de DIPC, y como puede observarse en la Figura 4.21 y al compararse con los datos del Cuadro 3.7, bajo el sistema de trasplante, acolchado de plástico y fertirrigación los días a primer corte o días a madurez para los híbridos triploides, híbridos normales y variedades de polinización libre se acortan.

Por ejemplo, para el híbrido triploide Jack of Hearts se reporta que el tiempo requerido para días a madurez ocurren a los 80 ddt (Cuadro 3.7), y en el presente trabajo; ésto ocurrió a los 65.7 ddt (Figura 4.21), para una diferencia de 14.3 días, los cuales son muy importantes desde el punto de vista de que a mayor tiempo de manejo del cultivo mayor inversión se requiere, además de poder elaborar un mejor programa de producción. Cabe mencionar que los híbridos triploides Jack of Hearts, Tiffany, Queen of Hearts, ESX N° 2014 obtuvieron los mismos DIPC con 65.7 días, resultando estadísticamente iguales y los otros dos híbridos triploides ESX N° 2013 y Jack of Hearts son también estadísticamente iguales con 64 días.

Los resultados obtenidos con las variables fenológicas en este trabajo no coinciden en su mayoría, con los reportados por los siguientes autores.

González (1983), y González y Sosa (1985), reportan un adelanto en la cosecha o desarrollo más rápido del cultivo de la sandía con trasplante y acolchado plástico. Hernández (1984), Delgado (1986), Fierro (1988), Ramos (1988) y Cabello (1991), encontraron que el acolchado plástico favoreció la precocidad en días a floración y por consecuencia un adelanto en la cosecha de sandía.

Por último, en los trabajos de Zarate (1989), Meza (1989), Vazquez (1990), Maeda (1992), Muñoz (1992), Amaro (1993) y Cano (1993) se tiene que en la mayor parte de las variables fenológicas que se evaluaron se encontraron diferencias significativas y hasta altamente significativas y como ya se dijo en el presente experimento sucedió lo contrario. Estos experimentos tienen algunos aspectos en común que son:

Fueron establecidos en la Comarca Lagunera, región cercana a la localidad de Paila, Coah. en donde se

estableció el trabajo de sandías híbridas triploides; se evaluó el comportamiento de variedades, híbridos e híbridos triploides; se establecieron bajo siembra directa y sin acolchado plástico, a diferencia de este experimento que fue de trasplante, con acolchado plástico y fertirrigación.

Cabe mencionar que hay una sola similitud con los trabajos anteriormente mencionados para la variable de días a primer corte o días a madurez. La no coincidencia puede deberse probablemente a que las diferencias reportadas por las compañías semilleras no varían mucho (Cuadro 3.7); el material más precoz, el híbrido triploide Queen of Hearts presentó 78 días a madurez después de trasplante, pero aumentándole 18 días de la producción de plántula da un total de 96 días, el tratamiento más tardío es la variedad Peacock WR 60 con 95 días a madurez después de la siembra, como es de notarse la diferencia es de un día.

Otra razón, es el manejo que se dió al experimento de trasplante de plántulas de sandías y acolchado plástico negro que favoreció y por así decirlo uniformizó la mayoría de las variables fenológicas de los tratamientos evaluados. Hay que recordar y volver a repetir que con el uso del

trasplante se obtienen cosechas más tempranas y que un suelo acolchado proporciona a las plantas mejores condiciones para su desarrollo, lo que se traduce en precocidad de las cosechas, de manera general desde 3 hasta 20 días, y por consiguiente en mejores beneficios económicos.

Rendimiento

En las variables de rendimiento número de frutos de exportación (NFEX), peso promedio de frutos de exportación (PPFE), rendimiento de frutos para exportación (RFEX), peso promedio de frutos para mercado nacional (PPFN), rendimiento de frutos para mercado nacional (RFNA), y número de frutos comerciables (exportación más nacional) el efecto de los tratamientos no son iguales, existiendo diferencias altamente significativas entre ellos; en la variable número de frutos para mercado nacional (NFNA) el efecto de los tratamientos tampoco es igual; pero, las diferencias que existen sólo son significativas; por último, en las variables rendimiento de frutos comerciables (exportación más nacional) (RFCO), número total de frutos (exportación, nacional y rezaga) (NFTO) no hay diferencias

significativas entre las medias de los tratamientos aplicados (Cuadro 7A).

Al aplicar la prueba de medias Tukey $\alpha = 0.05$, se encontró que todos los tratamientos que se evaluaron son estadísticamente iguales (Figura 4.23) en la variable NFEX, a excepción de que el híbrido Sangría y la variedad Peacock WR 60 que también iguales, quedaron dentro de otro grupo estadístico y fueron los que menor número de frutos produjeron, 1,852 y 359 frutos/ha respectivamente.

Las sandías híbridas triploides son iguales estadísticamente más no aritméticamente, ya que hay una diferencia de 3,859 frutos a favor del mejor híbrido triploide Queen of Hearts con esta variable de NFEX en contra de Tiffany. Esta posición permitió a Queen of Hearts ser uno de los tres mejores tratamientos en cuanto a RFEX, junto con ESX N° 2014 y ESX N° 2013, al obtener rendimientos de 45.124, 44.788 y 38.037 ton/ha (Figura 4.25) respectivamente. Cabe señalar que ESX N° 2014 y ESX N° 2013 ocuparon un segundo y tercer lugar en cuanto a NFEX se refiere con 9,568 y 9,259 frutos cada uno de ellos (Figura 4.23).

Sin embargo, Queen of Hearts presentó el PPFE más bajo de las sandías híbridas triploides de 3.991 kg, sucediendo todo lo contrario con Tiffany que obtuvo el mayor con 4.857 kg. ESX N° 2014 mostró un comportamiento más estable, ya que en esta variable de PPFE ocupó un segundo sitio con un PPFE de 4.681 kg después de Tiffany (Figura 4.24).

El híbrido Sangría y la variedad Peacock WR 60 produjeron el menor NFEX 1,852 y 309, al igual que el menor RFEX con 16.080 y 1.945 ton/ha respectivamente. En cuanto al PPFE para éstos dos tratamientos, Sangría y Peacock WR 60 obtuvieron los pesos más altos 8.687 y 6.152 kg de todos los tratamientos que se evaluaron, pero, esto se debe en parte al tipo de fruto oblongo y alargado que presentan el híbrido y la variedad (Cuadro 3.7).

Por otro lado, hay que recordar el ajuste que se tuvo que hacer a las normas nacionales y norteamericanas de calidad para poder evaluar a las sandías híbridas triploides, ya que hasta donde se sabe no hay normas específicas para ellas; aunque sí características

perfectamente definidas en cada uno de los genotipos evaluados.

Peacock WR 60 fue la sandía sobresaliente para el mercado nacional al obtener el mayor número de frutos/ha de 8 025 (Figura 4.26) y el mayor rendimiento con 37.272 ton/ha (Figura 4.28), su peso promedio de 4.582 kg (Figura 4.27) es aceptable para dicho mercado. De las sandías híbridas triploides King of Hearts fue la que produjo el mayor NFNA de 5,555 (Figura 4.26), lo que le permitió obtener un RFNA de 16.745 ton/ha (Figura 4.28), con un PPFN de 3.070 kg (Figura 4.27). Con el híbrido Sangría se obtuvo también una buena cantidad de frutos para mercado nacional de 4,037 (Figura 4.26), que aunado a un PPFN de 5.834 kg, que fue el más alto de todos los tratamientos (Figura 4.27), le permitió obtener un RFNA de 24.290 ton/ha (Figura 4.28).

En la variable de NFCO son cuatro tratamientos, todos ellos híbridos triploides, los más importantes, que son: King of Hearts, Queen of Hearts, ESX N° 2014 y ESX N° 2013 con 14 962, 14 197, 13 426 y 13 116 frutos/ha en cada uno ellos (Figura 4.29), de hecho, los tres últimos son los

que destacan en cuanto a RFEX (Figura 4.25). King of Hearts resulta ser un material un tanto difícil de valorar, ya que en RFEX no ocupó un lugar preponderante y en RFNA ocupó un tercer lugar (Figura 4.28), cuando en NFCO encabeza a los tratamientos.

Nuevamente la variedad Peacock WR 60 y el híbrido Sangría ocuparon los últimos sitios con 8,333 y 5,889 frutos comerciables (Figura 4.29). La cantidad pequeña que presenta Sangría hace pensar que la región de Paila no es un medio propicio para su producción.

Calidad de fruto

En las variables de diámetro polar (DMPO) y forma de fruto (FOFR) el efecto de los tratamientos no fue igual, lo que quiere decir, que hay diferencias altamente significativas entre ellos (Cuadro 8A). Para el resto de las variables de calidad de diámetro ecuatorial (DMEC), grosor de corteza (GRCO) y grados brix (GRBR) no hubo diferencias significativas de los tratamientos aplicados.

Dadas las características de los tratamientos evaluados, así se manifestaron éstos en cuanto al DMPO, ya que por ser fruto oblongo Sangría y alargado Peacock WR 60 (Cuadro 3.7), es natural que éstos hayan presentado los valores más altos de DMPO, 36.7 y 33.3 cm (Figura 4.30) respectivamente. El resto de los tratamientos presentan valores de DMPO acordes a los que se indican en el Cuadro 3.7.

Con base a los índices para determinar la forma de fruto de la sandía y de acuerdo a los valores obtenidos se tiene que Sangría 1.9 y Peacock WR 60 1.6 presentaron una forma muy oblonga de fruto, Queen of Hearts 1.3, Tiffany 1.3, King of hearts 1.1 y ESX N° 2014 1.1 forma oblonga y Jack of Hearts 1.0 y ESX N° 2013 1.0 forma redonda (Figura 4.31). Dichas formas coinciden en su mayoría con las que se señalan en el Cuadro 3.7.

CONCLUSIONES

Experimento I: Genotipos con Sustratos

Emergencia

La emergencia de plántulas de sandía para trasplante no sufrió efecto alguno por la interacción de los factores genotipos de sandía con sustratos, el efecto de los factores es independiente, uno no depende del otro.

Existe un comportamiento varietal en cuanto a la emergencia de plántulas de sandía para trasplante, el híbrido SWM 3302 fue el más sobresaliente en los niveles experimentales con este factor.

Dada la composición heterogénea de los sustratos comerciales, algunos de ellos ocasionaron que la emergencia de las plántulas de sandía para trasplante fuera

Crecimiento

La interacción de los factores genotipos con sustratos no provocó efecto alguno sobre el crecimiento de las plántulas de sandías para trasplante, uno no influye sobre el otro.

Con el factor genotipos en función de su vigor y con el factor sustratos dada su composición, hay una expresión de crecimiento diferente del tallo, hojas y del total de las plántulas de sandía para trasplante. El híbrido SWM 3302 presentó los mejores resultados respecto al crecimiento y el sustrato Sunshine Mix 3 fue el que mayormente favoreció este crecimiento.

Experimento II: Solución Nutritiva Douglas con Genotipos

Crecimiento

Se dio un efecto de la interacción de los factores de la solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía sobre el crecimiento de las hojas de las plántulas de

sandía para trasplante, en raíz, tallo y en toda la plántula no hubo tal efecto.

Las plántulas de sandía para trasplante presentaron un mejor crecimiento cuando se produjeron en una dosis 50 por ciento de la solución nutritiva Douglas en camas flotantes.

El crecimiento de las plántulas de sandías para trasplante fue variable en camas flotantes en función del genotipo en cuestión.

Experimento III: Tamaño de Cavidades con Sustratos

Emergencia

La emergencia de plántulas de sandía para trasplante, no fue afectada por la interacción tamaño de cavidades de las charolas con sustratos, no hay efecto alguno entre ambos factores.

El primer factor, tamaño de cavidades, tampoco incidió sobre la emergencia de plántulas de sandía para

trasplante, por lo que resulta igual usar uno u otro tamaño de cavidad, ya sea $3.8 \times 6.5 \text{ cm} = 32 \text{ cc}$ o $2.5 \times 7.0 \text{ cm} = 18 \text{ cc}$.

El sustrato Sogemix PG-M favoreció mayormente la emergencia de plántulas de sandía para trasplante.

Crecimiento

Algunas variables de el crecimiento de las plántulas de sandías para trasplante expresaron su mejor respuesta con los sustratos Sunshine Mix 3, Sogemix PG-M y Growing Mix 1-V.

La emergencia y el crecimiento se vio favorecida por los sustratos Sunshine Mix 3, Sogemix PG-M y Growing Mix 1-V, siendo el más sobresaliente Sunshine Mix 3.

Experimento IV: Sandías Híbridas Triploides

Fenología

Las etapas fenológicas de las sandías híbridas triploides, el híbrido normal y la variedad de polinización libre inicio de floración masculina y femenina, floración masculina y femenina e inicio de fructificación resultaron ser estadísticamente iguales.

Hubo diferencias significativas en la etapa de inicio de emergencia de guías de las sandías híbridas triploides, el híbrido normal y la variedad de polinización libre. Dichas diferencias no fueron detectadas con la prueba de medias (Tukey $\alpha = 0.05$).

Los días a primer corte o días a madurez fueron diferentes entre las sandías híbridas triploides, el híbrido normal y la variedad de polinización libre, siendo similares estos resultados a los reportados en los catálogos de semillas. En la variedad Peacock WR 60 los días a madurez se presentaron 10 días antes.

Rendimiento

Las seis sandías híbridas triploides superaron de 95.8 por ciento a 97.2 por ciento a la variedad Peacock WR

60 en número de frutos para exportación y de 75.0 por ciento a 83.6 por ciento al híbrido Sangría.

El número de frutos para exportación producidos por las seis sandías híbridas triploides se dio en un rango de 7,407 con Tiffany a 11,266 con Queen of Hearts.

El peso promedio de fruto para exportación por sandía híbrida triploide fue de 3.9 kg de Queen of Hearts a 4.8 kg de Tiffany.

Las sandías híbridas triploides Queen of Hearts, ESX N° 2014 y ESX N° 2013 produjeron los más altos rendimientos de frutos para exportación 45.124, 44.788 y 38.037 ton/ha respectivamente, superando por arriba de un 57.7 por ciento al híbrido Sangría y en un 94.5 por ciento a la variedad Peacock WR 60.

Con la variedad Peacock WR 60 se produjo el mayor número de frutos para el mercado nacional 8,025, presentando a la vez el más alto rendimiento 37.2 ton/ha.

El híbrido Sangría presento el mayor peso promedio de fruto nacional con 5.8 kg.

Los híbridos triploides King of Hearts, Queen of Hearts, ESX N° 2014 y ESX N° 2013 produjeron los más altos números de frutos comerciables (exportación + nacional) con 14,962, 14,197, 13,426 y 13,116 cada uno de ellos, superando por arriba de un 36.5 por ciento a la variedad Peacock WR 60 y en un 55.1 por ciento al híbrido Sangría.

En rendimiento de frutos comerciables, exportación más nacional, no hubo diferencias estadísticas entre las seis sandías híbridas triploides, el híbrido normal y la variedad de polinización libre.

Calidad de fruto

No hubo diferencias entre las seis sandías híbridas, el híbrido normal y la variedad de polinización libre en diámetro ecuatorial, grosor de corteza y grados brix. En esta última variable los grados brix se presentaron en un rango de 9.1 de King of Hearts a 10.9 con Tiffany.

El híbrido Sangría presentó el mayor diámetro polar con 36.7 cm, correspondiendo al tipo de fruto de dicho híbrido.

El híbrido Sangría y la variedad Peacock WR 60 presentaron una forma de fruto muy oblonga, los híbridos triploides Queen of Hearts, Tiffany, King of Hearts y ESX N° 2014 forma oblonga y los dos últimos híbridos triploides forma redonda.

RESUMEN

Se evaluaron en tres experimentos bajo condiciones de invernadero no controladas el efecto de la combinación de sustratos, la solución nutritiva Douglas y el tamaño de cavidades sobre la producción de plántulas de varios genotipos de sandía. En un cuarto experimento en campo se evaluó la fenología y el rendimiento de seis sandías híbridas triploides, un híbrido normal y una variedad cultivadas mediante trasplante, acolchado plástico, y fertirrigación en fecha tardía en Paila, Coah.

La emergencia y el crecimiento de plántulas no sufrió efecto por la interacción genotipos de sandía con sustratos, existiendo un comportamiento varietal en ambos aspectos, además de ser variables cuando se utilizaron diferentes sustratos.

La interacción solución nutritiva Douglas con genotipos de sandía solo afectó el crecimiento de las hojas, más no así a la raíz, el tallo y la plántula en

total. Con la dosis 50 por ciento de la mínima de la solución nutritiva se produjeron las mejores plántulas de sandía, teniendo un crecimiento diferente en función del genotipo.

No hubo efecto por la interacción tamaño de cavidades de charolas con sustratos sobre la emergencia de plántulas de sandía, ni tampoco por el primer factor, sólo los sustratos provocaron resultados diferentes tanto en emergencia como en crecimiento.

Las etapas fenológicas de las sandías híbridas triploides, el híbrido normal y la variedad de polinización libre inicio de floración masculina y femenina, floración masculina y femenina e inicio de fructificación resultaron ser estadísticamente iguales.

Las sandías híbridas triploides Queen of Hearts, ESX N° 2014 y ESX N° 2013 produjeron los más altos rendimientos de frutos para exportación 45.124, 44.788 y 38.037 ton/ha respectivamente, superando por arriba de un 57.7 por ciento al híbrido Sangría y en un 94.5 por ciento a la variedad Peacock WR 60.

LITERATURA CITADA

- Abbott y Cobb. Sin fecha. Aviso a compradores y garantía especial limitada semilla de sandía híbrida triploide: Condición de venta. Semillas Abbott y Cobb, S.A. de C.V. Hojas impresas en computadora.
- Alpi, A. y F. Tognoni. 1991. Cultivo en invernadero. Tercera ed., Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 347 p.
- Amaro A., C. J. 1993. Adaptación de genotipos comerciales de sandía (*Citrullus lanatus*) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura, UAAAN Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 77 p.
- Ansorena M., J. 1994. Sustratos: Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 172 p.
- Asgrow. Sin fecha. Producción de sandía sin semilla. Asgrow Mexicana, S. A. De C. V. subsidiaria de the Upjohn Company. Hojas impresas en computadora. s/p.
- Association of Official Seed Analysts (AOSA). 1983. Seed vigor testing handbook. Contribution N° 32 to the Handbook of Seed Testing. United States of America. 88 p.
- Aylsworth, J. D. 1994. Transplant tray options. American Vegetable Grower 42(4):30-33.
- Ballester O., J. F. 1992. Sustratos para el cultivo de plantas ornamentales. Hojas Divulgadoras Núm. 11/92

HD. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Secretaria General de Estructuras Agrarias. Madrid, España. pp 2-43.

Bhella, H. S. 1988. Effect of trickle irrigation and black mulch on growth, yield, and mineral composition of watermelon. HortScience 23(1):603-604.

Boyette, M.. 1994. Camas flotantes en invernadero. Productores de Hortalizas, Año 3, No. 6. pp 8-9, 28-29.

Bravo C., T. 1990. Uso de plásticos en siembra directa y trasplante en sandía. Valle de Mexicali 1987. Tesis de Licenciatura, UABC. Ejido Nuevo León, B. C. 38 p.

Bringas G., L. 1994. Análisis del 1993. Perspectivas del mercadeo y la producción de hortalizas. Productores de Hortalizas, Año 3, No. 2. pp 22-25.

Cabello C., J. A. 1991. Efecto de las cubiertas flotantes y el acolchado plástico en el desarrollo y rendimiento del cultivo de la sandía (Citrullus lanatus T.) cv. Charleston Gray. Tesis de Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah. 86 p.

Cano R., P. 1993. Introducción y evaluación de nuevos híbridos de sandía. (Resumen) V Congreso Nacional de Horticultura. H. Veracruz, Ver. p 38.

Cano R., P. y J. V. Coronado V. 1991. Nuevos híbridos de sandía para la Comarca Lagunera. (Resumen) IV Congreso Nacional de Horticultura. UAAAN, Saltillo, Coah. p 232.

Carpenter, T. 1995. Obtenga la mejor mezcla de medios de cultivo. Productores de Hortalizas, Año 4, No. 5. pp 10-12.

- Castro V., A. y A. Robles M. 1990. Influencia de plásticos en siembras directas y trasplante en dos variedades de sandía (Citrullus lanatus), Valle de Mexicali, B. C. Tesis de Licenciatura. UABC, Ejido Nuevo León, B. C. 38 p.
- Clough, G. H. 1993. Producción intensiva de la sandía. Productores de hortalizas. pp 18-19.
- Contreras G., J. 1993. Comportamiento de 12 genotipos de sandía en el centro del estado de Veracruz. (Resumen) V Congreso Nacional de Horticultura. H. Veracruz, Ver. p 36.
- Delgado M., L. M. 1986. El cultivo de la sandía (Citrullus lanatus) bajo diferentes condiciones ambientales y su acolchado en diversas modalidades de siembra. Tesis de Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah. 68 p.
- Delouche, J. C. 1985. Physiological seed quality. In Proceedings 1985 Short Course for Seedmen. Seed Technology Laboratory Mississippi State University. Mississippi, United States of America. Volume 27. pp 51-59.
- Fernández B., J. M. y Ma. R. Quezada M. 1992. Producción de planta con uso de materiales plásticos. 3° Curso Nacional de Plásticos en la Agricultura, CIQA (Apuntes). Saltillo, Coah. 67 p.
- Fierro R., I. 1988. Efecto del acolchado y la fertilización nitrogenada fraccionada en el cultivo de la sandía (Citrillus lanatus)E. Desarrollada en túneles bajos. Tesis de Licenciatura. ICCAC, Saltillo, Coah. 87 p.
- Gándara R., C.; M. de J. Guerrero H. y I. Moreno M. 1991. Evaluación de 29 variedades de sandía (Citrullus vulgaris Schard) en siembras de diciembre en el

Valle del Yaqui, Son. (Resumen) IV Congreso Nacional de Horticultura. UAAAN, Saltillo, Coah. p 77.

García de M., E. 1980. Apuntes de climatología. Tercera edición. México, D.F. 153 p.

González G., J. M. y J. Sosa C. 1985. Efecto del método de siembra y cubierta del suelo sobre la precocidad y rendimiento de sandía en el Valle de Mexicali, B. C. (Resumen) I Congreso de la SOMECH. Hermosillo, Son. p 161.

González R., C. 1991. Evaluación de cultivares de sandía en condiciones de temporal. (Resumen) IV Congreso Nacional de Horticultura. UAAAN, Saltillo, Coah. p 53.

Hall, M. R. 1989. Cell size of seedling containers influences early vine growth and yield of trasplanted watermelon. HortScience 24(5):771-773.

Hartmann, H. T. y D. E. Kester. 1988. Propagación de plantas: Principios y prácticas. Segunda ed., CECSA. México. 750 p.

Hassell, R.. 1994. El camino de la prosperidad comienza con trasplantes sanos. Productores de Hortalizas Año 3, No. 5. pp 11-13.

Hernández D., J. 1984. Respuesta del cultivo de la sandía Citrullus lanatus E. a tres factores de la producción: acolchado de suelos, fertilización nitrogenada y fertilización fosforada. Tesis de Maestría en Ciencias. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah. 57 p.

Johnson, H., Jr.; L. Mayberry; J. Guerazo; K. County and Ede. 1984. Watermelon production. Leaflet 2672,

Cooperative Extension University de California,
Division of Agriculture and Natural Resources. 6 p.

Karlovich, P. 1995. Evite problemas en germinación.
Productores de hortalizas Año 4, No. 5. pp 8-9.

Kemble, J. M.; J. M. Davis; R. G. Gardner and D. C. Sanders.
1994. Root cell volume affects growth of compact-
growth-habit tomato transplants. HortScience
29(4):261-262.

Kessler, K. s/f. Estas sandías no tienen semillas. Revista
El Surco. p 8. *ADO.*

Koranski, D. 1995. Consideraciones de importancia en
producción de trasplantes. Productores de Hortalizas
Año 4, No. 1. pp 36-37.

Lamb, H. J.; G. H. Clough and D. D. Menphill, Jr. 1993.
Pretransplant watermelon nutrition with various
nitrate:amonium rations and supplemental calcium.
HortScience. 28(2):101-103.

Leskovar, D. Y. and D. J. Cantliffe. 1991. Growth and yield
of tomato in response to age of transplants. J.
Amer. Soc. Hort. Sci. 116(3):416-420.

Linares M., J. E. 1993. Efecto de películas fotoselectivas
de plástico para acolchado de suelos en el cultivo
de la sandía (Citrullus lanatus T.) c.v. Charleston
Gray. Tesis de Licenciatura, UAAAN. Saltillo
Coah. 57 p.

Maeda R., R. 1992. Caracterización de 14 genotipos de sandía
(Citrullus lanatus (thunb) Mansf). Tesis de
Licenciatura, UAAAN Unidad Laguna. Torreón,
Coahuila. 72 p.

- Maynard, D. N. 1989. Triploid watermelon seed orientation affects seedcoat adherence on emerged cotyledons. HortScience 24(4):603-604.
- Mendoza, H. J. M. 1983. Diagnostico climatico para la zona de influencia inmediata de la UAAAN. Departamento de Agrometeorología, UAAAN. pp 117-222.
- Mexagro. s/f. Hibrid triploid watermelon. Copias fotostáticas. s/p.
- Meza V., P. 1989. Introducción y evaluación de genotipos de sandía (Citrullus lanatus) en la Región Lagunera. Tesis de Licenciatura, UAAAN Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 95 p.
- Miller II, W. J. 1994. Gana popularidad el mercado de productos de invernadero. Productores de Hortalizas (Pagina del Publisher) Año 3, No. 5. p 6.
- Morales M., P. 1991. Introducción y evaluación de cultivares de sandía Citrullus lanatus (Thunb) para el centro de Nuevo León en dos ciclos de siembra. (Resumen) IV. Congreso Nacional de Horticultura, UAAAN, Saltillo, Coah. p 151.
- Muñoz M. J. 1992. Introducción y evaluación de nuevos genotipos de sandía (Citrullus lanatus (Thunb) Mansf) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura, UAAAN Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 58 p.
- Moore, J. 1995. Selección de las charolas para trasplantes. Productores de Hortalizas Año 4, No. 5. pp 24-25.
- Moreno M., E. 1984. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. Pp 103-104.

- NeSmith, D. S. 1993. Transplant age influences summer squash growth and yield. HortScience. 28(6):618-620.
- Peto Seed. Sin fecha. Seeds for the world. Peto Seed. pp 70-77.
- Ramos F., C. E. 1988. Acolchado de sandía (*Citrullus lanatus* T.) en microtúneles e intemperie y su influencia en el consumo de agua. Tesis de Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah. 87 p.
- Retes, J. E. 1985. Efecto de diferentes mezclas de sustratos sobre el desarrollo de plantas de chile en invernadero. (Resumen) I Congreso Nacional de la SOMECH. p 84.
- Rincón S., F. 1989. Deterioro de semillas de maíz y su relación con las condiciones de almacenamiento. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. pp 9-20.
- Rodríguez S., F. 1992. Riego por goteo. A.G.T. Editor, S.A. México. 158 p.
- Rogers NK. Sin fecha. Catalogo de semillas de hortalizas. Rogers NK Seed Co. Idaho, USA. 80 p.
- Sakata Seed. Sin fecha. Catálogo de Hortalizas. Sakata Seed America, Inc. U.S.A. 42 p.
- SARH (Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos). 1992. Estadísticas de la producción agropecuaria y forestal 1991. SARH Delegación de la región Lagunera. pp 134-135.

- Sawaya, M. 1993. Los cepellones necesitan fertilización equilibrada. Productores de Hortalizas Año 2, No. 6. pp 14-15.
- Speedling. Sin fecha. Speedling. Meeting the growing challenges of world agriculture. Speedling Incorporated. s/p.
- Stephens, D. 1994. Del invernadero al campo. Productores de Hortalizas Año 3, No. 5. pp 8-10.
- Sullivan, C. 1988. Manual de invernaderos: Cosechando bajo plástico. Unión Nacional de Organismos Productores de Hortalizas y Frutas, Segunda edición. 56 p.
- Tamaro, D. 1981. Manual de Horticultura. Cuarta ed., Editorial G. Gili. Barcelona, España. 510 p.
- Tellez K., L. 1994. La Modernización del sector agropecuario y forestal. Fondo de Cultura Económica. México. 307 p.
- Teran S., G. E. 1990. Propagación de plántulas. 2° Curso Nacional de Plásticos en la Agricultura, CIQA (Apuntes). Saltillo, Coah. s/p.
- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Sin fecha. Tablas estadísticas. UAAAN, Departamento de Estadística y Calculo. 24 p.
- Unión Nacional de Productores Hortícolas (UNPH). 1988. Reglamento para la siembra y mecanismos para la siembra de sandía destinada a la exportación y al consumo nacional. Temporada 1988-1989.

- _____. 1989a. Normas Norteamericanas de calidad para la sandía. 2ª edición, Unión Nacional de Productores de Hortalizas. Area Técnico-Comercial. 13 p.
- _____. 1989b. Sandía: La producción y comercialización de la sandía en el contexto internacional. Hojas mecanografiadas. s/p.
- Vavrina, C. S.; S. Olson and J. A. Cornell. 1993. Watermelon transplant age: influence on fruit yield. HortScience 28(5):771-773.
- Vázquez C., J. V. 1990. Evaluación y/o introducción de genotipos de sandía (Citrullus lanatus L.) Bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura, UAAAN Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 69 p.
- Vidales F., I.; A. Larios G.; M. A. Cepeda V. 1993. Efecto de diferentes sustratos en la germinación y desarrollo de plántulas de chile ancho. (Resumen) V Congreso Nacional de Horticultura, H. Veracruz, Ver. p 36.
- Weston, L. A. 1988. Effect of flat cell size, transplant age, and production site on growth and yield of pepper transplants. HortScience 23(4):709-711.
- Zarate G., J. A. 1989. Caracterización de genotipos de sandía Citrullus lanatus (Thunb) Mansf. Tesis de Licenciatura, UAAAN Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 43 p.

A P E N D I C E

Cuadro 1A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de emergencia de plántulas de sandía con 3 genotipos y 5 sustratos. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Emergencia 5 días después de la siembra (%).	Genotipos x sustratos	8	21.472500 NS ¹
C.V. 16.6%.	Genotipos	2	3352.550000 ** ²
	Sustratos	4	408.129750 * ³
	Error	45	123.725889
Capacidad de emergencia total. (%)	Genotipos x sustratos	8	33.774000 NS
C.V. 14.7%.	Genotipos	2	2218.993167 **
	Sustratos	4	146.460250 NS
	Error	45	113.663167
Capacidad de emergencia total (días).	Genotipos x sustratos	8	0.33750000 NS
C.V. 14.9%.	Genotipos	2	6.65000000 **
	Sustratos	4	1.22500000 NS
	Error	45	0.63888889
Velocidad de emergencia al 90 por ciento (días). C.V. 21.9%.	Genotipos x sustratos	8	0.24012500 NS
	Genotipos	2	25.26450000 **
	Sustratos	4	3.14225000 NS
	Error	45	1.57994444

¹ NS: No significativo

² **: Altamente significativo

³ *: Significativo

Cuadro 2A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de crecimiento de plántulas de sandía con con 3 genotipos y 5 sustratos. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Peso seco de raíz (g)	Genotipos x sustratos	8	0.00073499 NS
C.V. 85.7%.	Genotipos	2	0.00112544 NS
	Sustratos	4	0.00045794 NS
	Error	45	0.00076538
Peso de tallo (g)	Genotipos x sustratos	8	0.00003993 NS
C.V. 21.5%.	Genotipos	2	0.00162929 **
	Sustratos	4	0.00018003 *
	Error	45	0.00005397
Peso de hojas (g)	Genotipos x sustratos	8	0.00023964 NS
C.V. 21.9%.	Genotipos	2	0.00183665 **
	Sustratos	4	0.00170700 **
	Error	45	0.00026637
Peso seco total (g)	Genotipos x sustratos	8	0.00060988 NS
C.V. 19.4%.	Genotipos	2	0.00766934 **
	Sustratos	4	0.00583158 **
	Error	45	0.00071882

Cuadro 3A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de crecimiento de plántulas de sandía con 3 dosis de la solución nutritiva Douglas y 4 genotipos. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Peso seco de raíz (g)	Solución x genotipos	9	0.00016233 NS
C.V. 58.2%.	Solución	3	0.00055994 NS
	Genotipos	3	0.00027629 NS
	Error	46	0.00019990
Peso de tallo (g)	Solución x genotipos	9	0.00006590 NS
C.V. 52.9%.	Solución	3	0.00010988 NS
	Genotipos	3	0.00006717 NS
	Error	46	0.00006606
Peso de hojas (g)	Solución x genotipos	9	0.00064227 *
C.V. 17.7%.	Solución	3	0.00878982 **
	Genotipos	3	0.00129372 **
	Error	46	0.00027404
Peso seco total (g)	Solución x genotipos	9	0.00053341 NS
C.V. 18.7%.	Solución	3	0.00939981 **
	Genotipos	3	0.00196905 *
	Error	46	0.00059756

Cuadro 4A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de emergencia de plántulas de sandía con 2 tamaños de cavidades y 5 sustratos UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Emergencia 5 días después de la siembra (%).	Cavidades x sustratos	4	25.02011 NS
C.V. 17.3%.	Cavidades	1	0.97032 NS
	Sustratos	4	3038.00204 **
	Error	30	35.38116
Capacidad de emergencia total. (%)	Cavidades x sustratos	4	29.2577088 NS
C.V. 12.1%.	Cavidades	1	76.6182400 NS
	Sustratos	4	12.0108937 NS
	Error	30	55.9121700
Capacidad de emergencia total (días).	Cavidades x sustratos	4	0.71250000 NS
C.V. 13.5%.	Cavidades	1	0.40000000 NS
	Sustratos	4	5.91250000 *
	Error	30	1.833333333
Velocidad de emergencia al 90 por ciento (días). C.V. 14.7%.	Cavidades x sustratos	4	3.98505375 NS
	Cavidades	1	3.14721000 NS
	Sustratos	4	7.73830375 NS
	Error	30	4.64518500

Cuadro 5A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de crecimiento de plántulas de sandía con 2 tamaños de cavidades y 5 sustratos. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Peso seco de raíz (g)	Cavidades x sustratos	4	0.00014020 NS
C.V. 61.5%.	Cavidades	1	0.00008940 NS
	Sustratos	4	0.00002866 NS
	Error	30	0.00010011
Peso de tallo (g)	Cavidades x sustratos	4	0.00184199 *
C.V. 52.9%.	Cavidades	1	0.01370480 **
	Sustratos	4	0.00384963 **
	Error	30	0.00061854
Peso de hojas (g)	Cavidades x sustratos	4	0.00065985 NS
C.V. 33.3%.	Cavidades	1	0.00987531 *
	Sustratos	4	0.01105758 **
	Error	30	0.00199001
Peso seco total (g)	Cavidades x sustratos	4	0.00426773 NS
C.V. 24.5%.	Cavidades	1	0.00077616 NS
	Sustratos	4	0.02601196 **
	Error	30	0.00238997

Cuadro 6A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de fenología de genotipos de sandía bajo producción intensiva en Coahuila. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Inicio de emergencia de guías.	Genotipos	7	21.0000000 *
C.V. 15.9%.	Bloques	3	24.5000000 *
	Error	21	7.0000000
Inicio de floración masculina.	Genotipos	7	15.7142857 NS
C.V. 11.6%.	Bloques	3	34.0000000 *
	Error	21	9.6190476
Inicio de floración femenina.	Genotipos	7	4.57142857 NS
C.V. 9.8%.	Bloques	3	10.66666667 NS
	Error	21	7.61904762
Floración masculina.	Genotipos	7	7.0000000 NS
C.V. 8.0%.	Bloques	3	28.58333333 *
	Error	21	7.5833333
Floración femenina.	Genotipos	7	2.62500000 NS
C.V. 5.0%.	Bloques	3	2.04166667 NS
	Error	21	3.20833333
Inicio de fructificación.	Genotipos	7	10.28125000 NS
C.V. 6.8%.	Bloques	3	9.69791667 NS
	Error	21	6.1979167
Días a primer corte	Genotipos	7	20.1250000 *
C.V. 3.9%.	Bloques	3	18.3750000 NS
	Error	21	6.7083333

Cuadro 7A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de rendimiento de genotipos sandía bajo producción intensiva en Coahuila. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
N° de frutos de exportación.	Genotipos	7	61246627.5 **
C.V. 28.8%.	Bloques	3	2426743.5 NS
	Error	21	4236273.7
Peso promedio de frutos de exportación.	Genotipos	7	11.28399364 **
C.V. 10.6%.	Bloques	3	2.10483878 NS
	Error	21	1.85912871
Rendimiento de frutos de exportación.	Genotipos	7	900495472 **
C.V. 11.6%.	Bloques	3	56725073 NS
	Error	21	82563242
N° de frutos nacional	Genotipos	7	12374056.79 *
C.V. 43.4%	Bloques	3	1137768.75 NS
	Error	21	3421250.68
Peso promedio de fruto nacional.	Genotipos	7	4.43736191 **
C.V. 28.8%	Bloques	3	0.66859921 NS
	Error	21	0.61.05090
Rendimiento de fruto nacional.	Genotipos	7	426957053 **
C.V. 54.9%	Bloques	3	14316370 NS
	Error	21	76110611
N° de frutos comerciables.	Genotipos	7	39178450.3 **
C.V. 25.6%.	Bloques	3	5741385.1 NS
	Error	21	8592977.4
Rendimiento de fruto comerciable.	Genotipos	7	190883795 NS

Continúa . . .

Cuadro 7A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de rendimiento de genotipos sandía bajo producción intensiva en Coahuila. UAAAN, 1996.

C.V. 29.8	Bloques	3	66631402 NS
	Error	21	201493573
Rendimiento total.	Genotipos	7	126742002.5 NS
C.V. 22.4%	Bloques	3	136647446.1 NS
	Error	21	135992774

Cuadro 8A. Cuadrados medios y nivel de significancia para las variables de calidad de fruto de genotipos de sandía bajo producción intensiva en Coahuila. UAAAN, 1996.

Variable	Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Diámetro polar.	Genotipos	7	84.2321429 **
C.V. 11.1%.	Bloques	2	115.7916667 **
	Error	14	9.9821429
Diámetro ecuatorial.	Genotipos	7	2.19047619 NS
C.V. 6.0%.	Bloques	2	29.62500000 **
	Error	14	1.67261905
Forma de fruto.	Genotipos	7	0.29189712 **
C.V. 16.0%.	Bloques	2	0.01124879 NS
	Error	14	0.04699460
Grosor de corteza.	Genotipos	7	9.23809524 NS
C.V. 15.6%	Bloques	2	41.37500000 *
	Error	14	6.6130952
Grados brix.	Genotipos	7	0.78893750 NS
C.V. 4.5%	Bloques	2	0.54620417 NS
	Error	14	0.67278036