

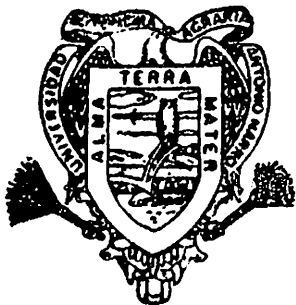
EVALUACION Y SELECCION FISIOTECNICA DE
CULTIVARES DE MELON (Cucumis melo L.)
BAJO CONDICIONES DE CAMPO.

JOSAFAD SANTIAGO NAVA

T E S I S

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

BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

NOVIEMBRE DE 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

SUBDIRECCION DE POSTGRADO

EVALUACION Y SELECCION FISIOTECNICA DE CULTIGENES DE MELON
(*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE CAMPO.

TESIS

POR

JOSAFAD SANTIAGO NAVA

Elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y aprobada
como requisito parcial para optar al grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN
FITOMEJORAMIENTO

COMITE PARTICULAR

Asesor Principal:



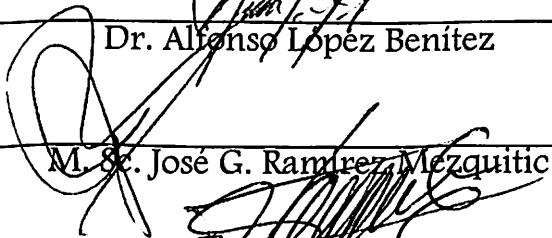
M. C. Fernando Borrego Escalante

Asesor:




Dr. Alfonso López Benítez

Asesor:

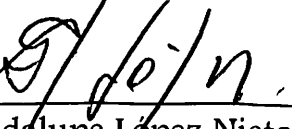


M. Sc. José G. Ramírez Mezquitic

Asesor:



M. C. Víctor M. Zamora Villa



Dr. Guadalupe López Nieto

Encargado del Despacho de la Subdirección de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Noviembre de 1998

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado durante la maestría.

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” y al Departamento de Fitomejoramiento por haberme brindado la valiosa oportunidad de superarme profesionalmente.

Con gran respeto al Ing. M. C. Fernando Borrego Escalante Maestro Investigador del Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme aceptado como tesista en uno de sus trabajos de investigación, así como por su excelente asesoría, dirección y apoyo en este trabajo y por su cálida y sincera amistad.

AL Dr. Alfonso López Benítez por sus valiosas aportaciones, sugerencias y apoyo durante la investigación.

Al M. Sc. José Gerardo Ramírez Mezquitic por su aportación en esta investigación con el material genético y valiosas sugerencias.

Al M. C. Víctor Manuel Zamora Villa por su apoyo en los aspectos estadísticos para esta investigación y sugerencias y por su sincera amistad.

Un agradecimiento especial al personal que labora en el laboratorio de Fisiotecnia del Depto. de Fitomejoramiento a la Q.F. B. M^a Margarita Murillo Soto, a la Biol. Ana María Ochoa Rivera y al Ing. Adrián Carvajal Alvizar por su

valiosa colaboración en el trabajo de laboratorio y por su sencilla y sincera amistad.

A todos los Maestros del Departamento de Fitomejoramiento, quienes lograron infundir en mi el deseo constante de superación.

A la Familia Vázquez Hernández por abrirme las puertas de su hogar, por su amistad y apoyo moral.

A mis compañeros y amigos César Vázquez Hernández, Adrián Carvajal Alvizar, Francisco Javier Almanza Pecina, Mariano Mendoza Elos, Francisco Nieto Muñoz, Sergio Cortez Gamboa, J. Refugio Tobar Reyes, Reynol Aguilar Fernández, Héctor Vázquez Hernández y Valentín Vázquez Hernández por su gran amistad. Así como a todos mis compañeros de maestría con quienes tuve una agradable convivencia.

A todas las personas que de alguna manera colaboraron para que mi estancia en esta Universidad fuera agradable.

DEDICATORIA

A Dios por su ayuda, fortaleza y amor y por darme la vida que es un don maravilloso, por estar presente en cada acto de mi vida, exortándome a ser cada día mejor y por darme la oportunidad de ser lo que ahora soy.

A mis padres Sr. Julián Santiago García y Sra. Sabina Nava Pérez, para quienes no existen palabras de agradecimiento, por todos los beneficios recibidos; inculcándome siempre valores humanos y de superación; a quienes siempre deberé lo que he logrado.

A mis hermanos Juana, Juventino, Alma Dora, José, Froila, Susana (†), Adalberto (†), Flora y Demetrio, por todo el apoyo, comprensión y consejos que me brindaron en todo momento.

Especialmente y con mucho amor, a mi Esposa Delia Vázquez Hernández, sin su ayuda, estímulo, amor y paciencia no hubiera podido concluir, y con mucho amor a nuestro futuro Bebé que me motiva a seguir adelante.

A mis sobrinos, por toda la alegría que brindan en la familia, que hacen posible la felicidad en los momentos más difíciles y que alientan a seguir adelante.

A mi “Alma Mater”, por el enriquecimiento de conocimiento que de ella obtuve durante mi formación profesional, que serán mi herramienta de trabajo.

COMPENDIO

Evaluación y selección fisiotécnica de cultigenes de melón (*Cucumis melo* L) bajo condiciones de campo.

POR

JOSAFAD SANTIAGO NAVA

MAESTRIA

FITOMEJORAMIENTO

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, OCTUBRE DE 1998

M. C. Fernando Borrego Escalante -Asesor-

Palabras Claves: melón, cultigenes, componentes de rendimiento, etapas fenológicas, factores ambientales, características fisiológicas y correlaciones fenotípicas.

Este trabajo se realizó con la finalidad de determinar los mejores genotipos de melón bajo condiciones de campo por sus componentes fisiotécnicos (fenológicos y fisiológicos) y de cantidad y calidad de rendimiento; seleccionar a los mejores materiales que de acuerdo a su fenología tengan mayor precocidad, alto rendimiento y buena calidad del fruto, así como también encontrar genotipos tolerantes al complejo de Cenicillas (*Sphaerotheca fuliginea*, *Erisiphe cichoracearum* y *Pseudoperonospora cubensis*), al Pulgón

(*Aphis gossypii*) y al Fusarium (*Fusarium oxisporum f.sp. melonis*).

Dentro de las variables fenológicas se consideraron Días a Emergencia, Días a cinco Hojas Verdaderas, Días a Flor Masculina, Días a Flor Femenina y Días a Frutos; para los componentes de rendimiento se consideraron Número de Frutos por Planta, Peso Promedio del Fruto y Rendimiento por Planta, para las variables de calidad del fruto se consideraron Calificación de Enmallado del Fruto, Diámetro Polar y Diámetro Ecuatorial, las variables de tolerancia a plagas y enfermedades se evaluaron tolerancia al complejo de Cenicillas (polvorienta y vellosa), al Pulgón y tolerancia a Fusarium, en tanto que para las variables ambientales se tomaron en cuenta Radiación Fotosintéticamente Activa (quantum), la Temperatura del Aire, el Dióxido de Carbono y la Humedad Relativa y para las características fisiológicas de la planta, se midió la Fotosíntesis, Conductancia Estomática, la Transpiración y el Uso Eficiente del Agua. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con dos repeticiones.

Se evaluaron cinco etapas fenológicas, cinco componentes de rendimiento, tres variables de calidad del fruto, tres variable de tolerancia a plagas y enfermedades, cuatro factores ambientales y cuatro características fisiológicas de la planta. Los materiales 46, 33, 6, 35, 37, 18, 1, 39, 32 y 45, fueron los mejores dentro de las características fenológicas, de rendimiento, calidad y tolerancia a plagas y enfermedades, mientras que para los características ambientales y fisiológicas de la planta los genotipos 20, 40, 3, 13, 22, 14, 42, 24, 35 y 23, fueron los mejores de acuerdo a una calificación final en porcentaje.

Los genotipos que tuvieron un menor número de días a Flor Femenina después de la siembra (precocidad) fueron 39, 15, 43 y 46 con un promedio de 54.5 días. Para la variable número de frutos por planta, los mejores genotipos fueron 33 y 37 teniendo los promedios más altos 3.5 y 3.33 frutos por planta.

El material genético que obtuvo el fruto con un mayor peso fue el genotipo 1, teniendo frutos con peso promedio de 1024.89 gramos. Para la variable rendimiento por planta, el mejor genotipo fue el 37, con promedio de 2.35 kg. Dentro de la calificación de enmallado los materiales 6 y 16 fueron los mejores con promedios de 4.65 y 4.50 de calificación. Los mejores genotipos para la tolerancia al complejo de Cenicillas fueron 46, 35, 6 y 18 con menor incidencia de inóculo, para la tolerancia al pulgón, los genotipos que respondieron mejor a esta característica fueron 48, 45, 18, 32, 9, 6, 4, 13 y 46. Los genotipos que tuvieron un menor daño por Fusarium fueron 48, 47, 45, 33, 19, 30, 40 y 39.

Los mejores genotipos para la variable fotosíntesis fueron 3 y 40, con valores de 15.42 y 14.62 $\text{m mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente. Para la variable conductancia estomática, los genotipos 41 y 28 con valores de 2.19 y 1.93 $\text{m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ siendo los mejores. Para la variable transpiración los mejores genotipos fueron 16, 6 y 13 teniendo los valores mas bajos de 6.90, 7.13 y 7.14 $\text{m mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ respectivamente. Los genotipos que tuvieron un mayor uso eficiente del agua fueron 19 y 40 con valores de 45.44 y 44.11, siendo los mejores para esta característica.

Los componentes que mostraron una correlación altamente significativa con el rendimiento total (ton/ha) fueron frutos por planta, peso promedio del fruto y rendimiento por planta. El factor ambiental que mostró una correlación altamente significativa con la fotosíntesis fue la humedad relativa. La fotosíntesis mostró una correlación altamente significativa con la variable conductancia estomática. Las variables que mostraron correlación significativa y altamente significativa con la transpiración fueron días a cinco hojas verdaderas, humedad relativa y la conductancia estomática. Las características ambientales y fisiológicas que mostraron una correlación altamente significativa con el uso eficiente del agua fueron dióxido de carbono y la fotosíntesis.

ABSTRACT

Physiotechnical Evaluation and selection of cultigenes of muskmelon (*Cucumis melon* L) under field conditions.

BY

JOSAFAD SANTIAGO NAVA

MASTER OF SCIENCE

PLANT BREEDING

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, OCTOBER OF 1998

M. C. Fernando Borrego Escalante -Adviser-

Key words: muskmelon, cultigenes, yield of components, phenology laps, environmental factors, physiological characteristics and phynotypic correlations.

This study was carried out in field under conditions order to determine the best muskmelon (*Cucumis melo* L) genotypes for physiotechnical components (physiology and Phenology) and quality and quantity of yield; based on its phenology to select the best material, according to earliness, high yielding and good fruit quality, to find genotypes resistant to soth downy and powdery mildews, Fusarium wilt and Aphis.

Inside the phenology variables we considered emergence days, days to male flower, days to female flower, days to fruits; for yield components were considered number of fruits per plant, weight average of fruit and yield per plant, for fruit quality variables were considered, mesh qualification, polar length and equatorial width, the variables of pests and diseases resistance were evaluated Powdery mildew to complex (mildew and oideum), of Aphid and Fusarium tolerance, while for environment the variables in account were Photosynthetical radiation activity (Quantum), air temperature, carbon dioxide and relative humidity, and for physiological characteristics we measured photosynthesis, stomatal conductance, transpiration and efficient water use efficiency. The experimental design utilized was randomly complete blocks with two replications.

Five phenology traits, five yield components, three variables of fruit quality, three variables of pests and diseases tolerance, four environmental factors and four physiological characteristics of plant were evaluated. The genotypes 46, 33, 6, 35, 37, 18, 1, 39, 32 and 45, were the best for phenological characteristics, yield, quality and pests and diseases tolerance, while for physiological and environmental characteristics of plant the genotypes 20, 40, 3, 13, 22, 14, 24, 35 and 23, were the best according to a final qualification in percentage.

The genotypes that had a lower number of days for female flower after the sowing (precocity) were 39, 15, 43 and 46 with an average of 54.5 days. For number of fruits per plant, the best genotypes were 33 and 37 having the higher averages 3.5 and 3.33 fruits per plant respectively. The genetic material that obtained fruits with a greatest weight was the genotype 1, with average weight of 1024.89 grs. For yield per plant, the best genotype was the 37 with average of 2.35 kg. Inside of mesh qualification the materials 6 and 16 were better with averages of 4.65 and 4.50 qualification respectively. The

genotypes having better tolerance to powdery mildew to complex were 46, 35, 6 and 18 with lower incidence of disease, for tolerance to Aphis the better genotypes were 48, 45, 18, 32, 9, 6, 4, 13 and 46. The genotypes that had lower Fusarium damage were 48, 47, 45, 33, 19, 30, 40 and 39, with a minor incidence.

The best genotypes for the photosynthesis variable were 3 and 40 with values of 15.42 and 14.62 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectively. For the variable stomatal conductance, the genotypes 41 and 28 with values of 2.19 and 1.93 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ being the better. For the variable transpiration the better genotypes were 16, 6 and 13 having the lower values 6.90, 7.13 and 7.14 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectively. The genotypes that had the best use of water were 19 and 40 with values of 45.44 and 44.11 being the better for this characteristic.

The component that showed a highly significant correlation with total yield (ton/ha) were: fruits per plant, weight average of fruit and yield per plant. The environmental factor that showed a highly significant correlation with photosynthesis was relative humidity. Photosynthesis showed a highly significant correlation with stomatal conductance. The variables that showed significant and highly significant correlation with transpiration were: days to 5 true leaves, relative humidity and stomatal conductance. The environmental and physiological characteristics that showed a correlation highly significant with efficient use of water were carbon dioxide and photosynthesis.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS.....	xv
INDICE DE FIGURAS.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
Generalidades del Cultivo de Melón.....	4
Ubicación Taxonómica y Descripción botánica del Melón.....	5
Origen del melón.....	5
Importancia Económica del Melón.....	6
Calidad del Fruto.....	8
Calidad Alimenticia.....	9
Rendimiento.....	9
Características Importantes de la Planta de Melón.....	11
Composición nutritiva.....	12
Cosecha.....	12
Exigencias del Cultivo de Melón.....	13
Clima.....	13
Suelos.....	15
Luminosidad.....	15
Salinidad.....	16
Estudio de factores Ambientales.....	16
Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum).....	17
Dióxido de Carbono.....	19
Humedad Relativa.....	22
Temperatura del Aire.....	25
Estudio de Características fisiológicas de la Planta.....	26

Fotosíntesis.....	26
Conductancia Estomática.....	29
Transpiración.....	32
Uso Eficiente del Agua.....	35
Tolerancia de Genotipos a Plagas y Enfermedades.....	37
Tolerancia al complejo de Cenicillas (<i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Erisife cichoracearum</i> y <i>Pseudoperonospora cubensis</i>).....	37
Tolerancia a Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>).....	41
Tolerancia a Fusarium (<i>Fusarium oxisporum f.sp melonis</i>).....	41
Acolchado de Suelos.....	43
MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
Localización del Area de Estudio.....	47
Campo experimental el Bajío-UAAAN, Saltillo, Coah.....	47
Ejido San Rafael de los Milagros, Parras, Coah.....	48
Material Genético Utilizado.....	48
Utilización del acolchado plástico.....	49
Material y Equipo Utilizado.....	49
Li-6200 Portable Photosynthesis System.....	49
Características de la Unidad Experimental.....	50
Fechas de Siembra.....	50
Toma de datos en Campo.....	51
Diseño Experimental.....	54
Análisis Estadístico.....	54
Pruebas de Rango Múltiple.....	55
Análisis de correlaciones.....	57
RESULTADOS.....	58
Evaluación de Etapas fenológicas.....	58
Días a Emergencia.....	59
Días a 5 Hojas Verdaderas.....	60
Días a Flor Masculina.....	61
Días a Flor Femenina.....	62

Días a Frutos.....	62
Evaluación de las Variables de Rendimiento.....	64
Frutos por Planta.....	65
Peso Promedio del fruto.....	65
Rendimiento por Planta.....	66
Rendimiento por Parcela (Area Util).....	67
Rendimiento total (Ton./ha).....	67
Evaluación de Variables de Calidad.....	69
Calificación de Enmallado del fruto.....	69
Longitud Polar.....	70
Longitud Ecuatorial.....	71
Evaluación de variables de plagas y enfermedades.....	72
Tolerancia a Cenicilla.....	72
Tolerancia a Pulgón.....	73
Tolerancia a Fusarium.....	74
Evaluación de factores Ambientales.....	75
Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum).....	76
Temperatura del Aire.....	76
Dióxido de Carbono.....	78
Humedad Relativa.....	78
Evaluación de Características fisiológicas.....	79
Fotosíntesis.....	80
Conductancia Estomática.....	80
Transpiración.....	82
Uso Eficiente del Agua.....	82
Análisis de Correlaciones.....	83
DISCUSION.....	89
CONCLUSIONES.....	105
RESUMEN.....	111
LITERATURA CITADA.....	115
APENDICE.....	116

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
2.1 Composición nutritiva de distintas variedades de melón, en base a 100 gr de parte comestible.....	13
3.1 Material genético utilizado para la evaluación en campo.....	48
3.2 Características de la unidad experimental.....	50
3.3 Análisis de varianza para rendimiento y demás características agronómicas y fisiológicas bajo un diseño de bloques al azar.....	55
4.1 Cuadrados medios y significancia para las características fenológicas evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. UAAAN. 1996.....	59
4.2 Cuadrados medios y significancia para las características de rendimiento evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. UAAAN 1996.....	64
4.3 Cuadrados medios y significancia para las características de calidad evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. UAAAN 1996.....	69
4.4 Cuadrados medios y significancia para las características de tolerancia a plagas y enfermedades evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. UAAAN 1996.....	72
4.5 Cuadrados medios y significancia para las características ambientales evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	76
4.6 Cuadrados medios y significancia para las características fisiológicas evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	80
4.7 Matriz de correlaciones de las variables correlacionadas, evaluadas en el cultivo de melón, bajo condiciones de campo 1996.....	84

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
4.1 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para días a emergencia evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	60
4.2 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para días a 5 hojas verdaderas evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	61
4.3 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para días a flor masculina evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	62
4.4 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para días a flor femenina evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	63
4.5 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para días a frutos evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	63
4.6 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable frutos por planta evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	65
4.7 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable peso promedio del fruto evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	66
4.8 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable rendimiento por planta evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	67
4.9 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable rendimiento por parcela evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	68
4.10 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable toneladas por hectárea evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	68

4.11 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable calificación de enmallado evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	70
4.12 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable longitud polar evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	71
4.13 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable diámetro ecuatorial evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	71
4.14 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable tolerancia al complejo de Cenicillas evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	73
4.15 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable tolerancia a Pulgón evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	74
4.16 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable tolerancia a Fusarium evaluados en campo. UAAAN. 1996.....	75
4.17 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Radiación fotosintéticamente activa (Quantum) evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	77
4.18 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Temperatura del aire evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	77
4.19 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Dióxido de Carbono evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	78
4.20 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable humedad Relativa evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	79
4.21 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Fotosíntesis evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	81
4.22 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Conductancia estomática evaluados en campo.	

San Rafael de los Milagros 1996.....	81
4.23 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Transpiración evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	82
4.24 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) para la variable Uso Eficiente del agua evaluados en campo. San Rafael de los Milagros 1996.....	83

INTRODUCCION

Las zonas áridas y semiáridas de México, presentan fuertes problemas para cultivar exitosamente granos básicos, siendo de más rentabilidad la explotación intensiva de cultivares de ciclo corto, y alta demanda. Estas regiones presentan factores limitantes de mayor importancia como son la baja disponibilidad de agua, altas temperaturas y baja fertilidad del suelo.

En los cultivos, los efectos más comunes de la escasez de humedad son el marchitamiento, quema de hojas, deshidratación, consecuente pérdida de los granos de polen, caída de frutos pequeños, disminución de rendimiento, así como la pérdida de agua por evaporación del suelo, todo esto acompañado por la pérdida que se da a consecuencia de plagas y enfermedades que atacan al cultivo, que vienen a determinar el rendimiento total del cultivo.

Las enfermedades de las plantas son importantes para el hombre debido a que perjudican a las plantas y sus productos; reducen la variabilidad de plantas que pueden desarrollarse en una determinada zona geográfica al destruir a todas las plantas de ciertas especies que son muy susceptibles a una enfermedad en particular; provocan pérdidas económicas, propiciando el aumento en el

precio de los productos (Agrios, 1991). De tal manera que los cultivos que no alcanzan a producirse en esas regiones para el consumo de las poblaciones humanas, es necesario adquirirlos de otras regiones del país y del extranjero, alcanzando altos precios, por el costo del flete y el intermediarismo.

El melón es una de las plantas que se cultivan a gran escala con fines comerciales. Su nombre técnico es (*Cucumis melo*, L.), pertenece a la familia de las cucurbitáceas, es una planta propia de climas cálidos y templados, aún cuando en climas secos se produce muy bien, siempre que al terreno no le falte humedad.

El melón es atacado por enfermedades, una de ellas es la Cenicilla polvorienta, esta es una enfermedad causada por el hongo *Erysiphe cichoracearum*, que ataca al melón, pepino y en menor grado a la sandía. Los ataques severos de esta enfermedad causan una considerable reducción de los rendimientos, debido a que las plantas afectadas pierden las hojas y tienen un escaso crecimiento de las ramas , lo cual favorece la quemadura de los frutos por el sol, la disminución de su tamaño y acelera la maduración de los mismos.

Con todo esto, es necesario buscar alternativas que nos permitan aumentar la producción de alimentos vegetales, con el uso de técnicas que efficienten los recursos disponibles, variedades resistentes a enfermedades y eficientes en sus procesos fisiológicos, el acolchado de suelos y el riego

presurizado, técnicas de creciente uso en este tipo de regiones. Razón por la cual en el presente trabajo los objetivos son: evaluar 47 genotipos de melón bajo condiciones de campo para determinar sus componentes fisiotécnicos (fenológicos y fisiológicos) y de cantidad y calidad de rendimiento; seleccionar los mejores genotipos que de acuerdo a su fenología; tengan mejor precocidad, alto rendimiento y buena calidad del fruto; encontrar genotipos tolerantes a la Cenicilla polvorienta *Erysiphe cichoracearum* y con buenas características agronómicas.

HIPOTESIS

- a) Es posible detectar, en la variabilidad genética disponible, genotipos eficientes en sus procesos fisiológicos de fotosíntesis, transpiración, conductancia estomática y uso eficiente del agua, de mayor y mejor rendimiento.

- b) Existe variabilidad en la expresión de etapas fenológicas, de potencial y calidad de rendimiento, en los genotipos de melón evaluados en campo.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Cultivo de Melón

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L) presenta características importantes de rusticidad. Es una planta que tolera niveles intermedios de salinidad y temperaturas desde medias hasta altas. Cada región tiene un potencial de producción, sin embargo, sus limitantes varían y se deben considerar para tener niveles altos de rendimiento. Además, por sus climas templados, cálidos y luminosos, suele presentar en condiciones normales de cultivo una vegetación exuberante, con tallos pocos consistentes y tiernos, que adquieren su mayor desarrollo en estaciones secas y calurosas. El melón, para su buen desarrollo, requiere calor y una humedad no excesiva. Este cultivo no madura bien los frutos y pierden calidad en regiones húmedas y con poca insolación (Martínez, 1997).

Alvarez (1994) menciona que el agua es un factor que limita la producción de melón; este recurso presenta alrededor del 30 por ciento del costo total del cultivo. Para determinar la influencia del consumo de agua sobre la fenología del cultivo se realizó un experimento donde se evaluaron seis programas de riego, diseñadas de acuerdo a las tapas fenológicas vegetativas,

programas de riego, diseñadas de acuerdo a las etapas fenológicas vegetativas, floración y fructificación y se observó que es posible ampliar el intervalo de riego en las primeras etapas antes de la floración y mantener buenas condiciones de humedad hasta la cosecha, lo que es positivo para el rendimiento y fenología del cultivo.

Ubicación Taxonómica y descripción Botánica del Melón

División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteropsida
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonea
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Subfamilia	Cucurbitae
Género	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>melo</i>
Variedades	Reticulata
	Cantalupensis
	Inodorus

Origen del melón

Se afirma que el melón es originario de Asia, principalmente de Irán e India (Vavilov, 1951). En el siglo XV se cultivaba en Islandia (1494), en América Central en 1516 y en Estados Unidos hacia el año 1609 (Whitaker y Davis, 1962).

No existe un criterio homogéneo en el origen del melón. Para algunos botánicos cabe situarlos en África y para otros procedería del continente Asiático, siendo al parecer, ésta la más verosímil, (Maroto, 1989).

Síntesis hortícola (1987) cita que el melón (*Cucumis melo* L.) fue introducido a Asia en una fecha comparativamente reciente, extendiéndose por la acción de los ambientes desfavorables. Ello originó gran cantidad de sub-especies en un tiempo relativamente corto.

Importancia Económica del Melón

El continente Americano ocupa el tercer lugar como abastecedor mundial del melón y México se coloca como el segundo país productor y el principal exportador de melón a los Estados Unidos, ya que lo abastece en un 97 por ciento del total de sus importaciones (USDA, 1991).

Dada la existencia de consumidores de altos ingresos en algunos países Europeos, se ha buscado diversificar el mercado de melón mexicano, aprovechando la demanda que éstos países representan. Sin embargo, los altos costos del transporte y la perecebilidad de este fruto, constituyen un serio obstáculo para el aprovechamiento de esos mercados (CNPH, 1989).

Los estados de la República con mayor participación en la producción son: Michoacán con el 21 por ciento; Oaxaca con el 14 por ciento; Tamaulipas y Durango con el 10 por ciento cada uno de ellos; Nayarit con el 7 por ciento; Guerrero, Baja California Norte y Coahuila con el 6 por ciento cada uno y, Colima y Sinaloa con el 5 por ciento cada uno. En sí la Comarca Lagunera (Coahuila y Durango) producen un 16 por ciento a nivel nacional (Hernández, 1992).

Los lugares de mayor consumo son: el D.F. con un 50 por ciento, Guadalajara con el 25 por ciento y el resto se distribuye en Monterrey, León, Querétaro y Morelia (Espinoza, 1983).

El melón en la Comarca Lagunera, es un cultivo que genera gran cantidad de empleo durante casi todo el año, desde la preparación de las tierras en los primeros meses del año, hasta la cosecha que se inicia desde fines del mes de Mayo y termina hasta el mes de Septiembre, y aún después; genera empleo en las labores de acarreo, selección, empaque, estiba, etc. (Hernández, 1992)

Su producción se destina principalmente al consumo nacional, ya que ésta sale al mercado en una época en la cual el resto de las zonas productoras de melón en México no lo producen; sin embargo, coinciden con la época en que el Valle de Texas, California y Arizona en los Estados Unidos están en plena

producción, con esto se limita la posibilidad de exportación al mercado del vecino país (Cano, 1994).

La superficie que se destina al cultivo de melón en la Comarca Lagunera se caracteriza por tener altas y bajas, esto se da en función de los precios de venta del producto, pero, en general, durante los últimos años se ha mantenido en un rango que oscila entre las 3,000 y 4,000 has, de éstas, el 64 por ciento corresponde a la pequeña propiedad y el 36 por ciento al sector ejidal (Hernández, 1992).

Calidad del Fruto

El estado nutrimental de la planta es un factor determinante para un buen desarrollo, producción y calidad del fruto de melón. Las principales características que determinan la calidad del fruto del melón son: Sólidos solubles, espesor de pulpa, diámetro polar y ecuatorial. Sólidos Solubles.- La cantidad de sólidos solubles presentes en el melón determina que tan dulce o desabrido será el fruto. En general un fruto con un contenido de 8° Brix o más es aceptado como un fruto dulce. Espesor de la pulpa: La parte comestible del melón es la pulpa, razón por la cual mientras mayor sea ésta, el fruto será de mejor calidad (Medina y Cano, 1994)

Calidad Alimenticia

El fruto del melón, su parte comestible la cual constituye del 45 al 80 por ciento, contiene 92.1 por ciento de agua, 0.5 por ciento de proteínas, 0.3 por ciento de grasas, 6.2 por ciento de carbohidratos, 0.5 por ciento de fibras y 0.4 por ciento de cenizas, así como vitamina A. Las semillas contienen aproximadamente 46 por ciento de grasas y 36 por ciento de proteínas, conteniendo también aceite (SARH, 1994).

Valadez (1994) menciona que el contenido nutricional del melón (proteínas, minerales y carbohidratos) es superior al de la sandía.

Rendimiento

Para cualquier cultivo, el rendimiento es un factor importante ya que determina, a final de cuentas, el beneficio económico que traerá consigo; en el caso del melón, en investigaciones realizadas por Martínez (1985), determinó que el cultivo de melón bajo condiciones de acolchado, tienen el más alto rendimiento en comparación a los cultivos sin acolchar.

Lira (1990) menciona que el mayor rendimiento en campo se debe en parte a que la planta utiliza más eficientemente el agua de riego y los nutrientes almacenados en el suelo, ya que las pérdidas por evaporación y lixiviación se

minimizan; esto permite tener un adecuado nivel de humedad que propicia altos rendimientos debido al efecto positivo sobre las siguientes características morfológicas y fisiológicas de las plantas

Características morfológicas

- a.-Incremento en el desarrollo aéreo (mayor longitud de brotes y área foliar)
- b.-Mayor densidad radicular
- c.-Mayor elongación celular de hojas que resulta en:
 - a.a.-Mayor tamaño de hojas o segmentos de hojas.
 - a.b.-Estomas mejor desarrollados
 - a.c.-Mayor tamaño de isletas intravenales
- d.-Cutículas menos gruesas que facilitan la difusión de CO₂ hacia el mesófilo de las hojas.
- e.-Mejor desarrollo de las células en empalizada y en esponjoso del mesófilo que permiten optimizar la utilización del CO₂.
- f.-Mayores espacios intercelulares
- g.-Mayor diámetro de los tejidos conjuntivos del xilema reduciéndose la resistencia al transporte de agua y nutrientes.

Características fisiológicas

- a.-El proceso fotosintético se optimiza debido a una mayor apertura estomática
- b.-Mayor presión osmótica en el interior de la células promoviendo elongación celular y crecimiento
- c.-Menor concentración de solutos en células, por lo que se tienen más carbohidratos disponibles para el desarrollo.

d.-Mayor potencial total del agua en las hojas, favoreciendo el crecimiento de la planta

e.-La temperatura de las hojas se mantiene estable evitando el sobre calentamiento que afectan al desarrollo del cultivo en general.

Características Importantes de la Planta de Melón

El sistema radicular es muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, algunas raíces alcanzan profundidades de 1.2 m. Sin embargo, la mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 30-40 cm del suelo. Las hojas están recubiertas de pelos, son de tacto áspero; el limbo lo poseen orbicular aovado, ramiforme, dividido en 3-7 lóbulos y sus márgenes son dentados. Las flores son solitarias, de color amarillo y, por su sexo, pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas y de acuerdo a su relación, pueden ser monoicas (la planta es portadora de flores masculinas y femeninas), andromonoicas (la planta es portadora de flores masculinas y flores hermafroditas) y ginomonoicas (la planta posee flores hermafroditas y femeninas), aunque lo normal sean monoicas o andromonoicas. Las flores masculinas suelen aparecer primero sobre los entrenudos más bajos y las flores femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación; aunque siempre conjuntamente con otras masculinas. La fecundación es principalmente entomófila. El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por

mesocarpio, endocarpio y tejido placentario recubierto por una corteza soldada al mesocarpio. Forma variable, esférica deprimida o flexuosa, su diámetro oscila entre 15 y 60 cm. Las semillas ocupan la cavidad central del fruto, insertadas sobre el tejido placentario; son fusiformes, aplastadas y de color amarillento. En un fruto pueden existir entre 200 y 600 semillas (Maroto, 1989).

Por lo que respecta a la flor amarrada (flor fecundada), en un estudio de Vargas (1980) sobre las características botánicas y fenológicas del melón, encontró que los días del amarre a la cosecha, oscila entre los 28 y 35 días, siendo un promedio de 32 días.

Composición Nutritiva

La composición nutritiva de distintas variedades de melón se pueden observar en el cuadro 2.1 respectivamente.

Cosecha

Valadez (1990) cita que en el melón solo se utilizan dos indicadores de cosecha: uno físico y el otro visual. Tiempo: Este indicador se refiere a la etapa en que el cultivo está al término de su ciclo agrícola, cuyo promedio es de 100 a 120 días. Visual: Indicador utilizado por productores con mucho tiempo en la producción de esta hortaliza; se basa en el doblamiento del pedúnculo que une

al tallo con el fruto.

Cuadro 2.1 Composición nutritiva de distintas variedades de melón, en base a 100 gr de parte comestible (Maroto, 1989).

Componente	Casaba	Honey Dew	Cantalupes
Agua	91.5%	90.6%	91.2%
Proteínas	1.2 g	0.8 g	0.7 g
Grasas	----	0.3 g	0.1 g
Hidratos de C Tot.	6.5 g	7.7 g	7.5 g
Fibra	0.5 g	0.6 g	0.3 g
Cenizas	0.8 g	0.6 g	0.5 g
Calcio	16.0 mg	14.0 mg	14.0 mg
Fósforo	16.0 mg	16.0 mg	16.0 mg
Hierro	0.4 mg	0.4 mg	0.4 mg
Sodio	12.0 mg	12.0 mg	12.0 mg
Potasio	251.0 mg	251.0 mg	251.0 mg
Vitamina A	30.0 UI	40.0 UI	3.400 UI
Tiamina	0.04 mg	0.04 mg	0.04 mg
Riboflavina	0.03 mg	0.03 mg	0.03 mg
Niacina	0.6 mg	0.6 mg	0.6 mg
Ácido Ascórbico	13.0 mg	23.0 mg	33.0 mg
Valor Energético	27.0 cal.	33.0 cal.	30.0 cal.

Exigencias del Cultivo del Melón

Clima

El melón es muy exigente en temperatura. Su cero vegetativo se sitúa en 12°C y las heladas, por tenues que sean, destruyen totalmente su vegetación. La mínima, para que produzca su germinación, puede cifrarse en 15.5°C y el intervalo óptimo de germinación se encuentra entre 24 y 32°C. La óptima en crecimiento vegetativo puede situarse entre 18 y 24 °C. Para una buena

polinización es necesario que la temperatura no descienda de 18°C, y su valor óptimo es de 20 a 21°C. La maduración requiere un óptimo térmico de 25 a 30°C (Maroto, 1989).

Cuando el fruto se encuentra en la etapa de maduración debe haber una relación de temperaturas durante el día y la noche, es decir, en el día deben registrarse temperaturas altas (> 30°C) y días muy iluminados o largos para favorecer la tasa fotosintética, y por la noche deben presentarse temperaturas frescas (15.5° y 18°C) para que disminuya la respiración de las plantas. Se recomienda combinar estas condiciones con las del suelo y las del riego, no debiendo regar cuando el fruto se encuentra en etapa de maduración para que el suelo se encuentre seco; estas condiciones favorecen la producción de frutos dulces (Valadez, 1990).

Zapata *et al.* (1989) menciona que las plantas de melón necesitan bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos. Estas necesidades están ligadas al clima local y a la insolación. Siendo muy importante la cantidad de horas luz, necesitando un mínimo de 15 horas al día para aumentar la calidad y producción. Sin embargo hay que recalcar que aún sin ser muy exigente, el melón da mejores resultados en suelos bien mullidos, aireados, consistentes y no muy ácidos, tolerando suelos ligeramente calcáreos.

Suelos

El melón da mejores resultados cuando el suelo es rico, profundo, mullido, bien drenado, consistente y no muy ácido (con pH ideal de 6 y 7); tolerando suelos ligeramente calcáreos. Es exigente en cuanto a la capacidad de retención de agua por parte del suelo, ya que los encharcamientos producen podredumbres en los frutos, por lo que es necesario que el suelo tenga un buen drenaje (Martínez, 1997, Maroto 1989).

La temperatura del suelo al nivel de las raíces durante el período de crecimiento del melón debe ser superior a los 10°C, siendo preferible una temperatura mayor, puesto que la absorción de agua por parte de las raíces aumenta. Si la temperatura del suelo es demasiado baja o la del aire demasiado alta, se puede provocar un déficit de agua en las plantas, que se manifiesta por una decoloración de las hojas contiguas a los frutos, un desecamiento de los ápices de los frutos (ombligo) y finalmente marchitez de las plantas (Martínez, 1997)

Luminosidad

El melón es muy exigente en iluminación, favoreciendo ésta su desarrollo en todos los sentidos (Maroto, 1989).

Dybing y Currier (1991) citan que la luz promueve la absorción foliar al estimular la apertura de los estomas y por permitir la fotosíntesis, lo cual establece un gradiente de presión osmótica continua entre hojas y raíces, permitiendo el transporte de los compuestos al follaje.

Salinidad

El melón está considerado como un cultivo moderadamente resistente a la salinidad. Un incremento en ésta conlleva a un aumento en los contenidos de cloro y sodio en hojas y frutos, así como un ascenso del porcentaje de sólidos solubles en los frutos (Maroto, 1989).

Estudio de Factores Ambientales

López (1985) hace mención que el melón es una cucurbitácea que se caracteriza por desarrollarse normalmente en climas templados y áreas edáficas, principalmente de riego, puesto que es una planta que requiere de grandes cantidades de agua para desarrollarse, por lo que no sería posible se pudiera cultivar en zonas de temporal y con una fertilización deficiente.

Montes (1980) sugiere que el melón exige que su cultivo se realice en regiones de climas templados-cálidos, donde se le siembre al finalizar el invierno. Pudiéndose desarrollar mejor en suelos que van de ligeros arenosos-

limosos con abundante abonado o abono orgánico perfectamente descompuesto para obtener una mejor producción.

Tamaro (1981) menciona que el cultivo de melón requiere una gran cantidad de luz solar durante su desarrollo y una baja humedad relativa durante la cosecha, para obtener frutos sabrosos y con alto contenido de azúcar. Aunque no es muy exigente en cuanto a los suelos pero si prospera mejor en aquellos que son ricos, profundos y bien mullidos para que los abonados nitrogenados reaccionen mejor así, en los suelos muy ácidos o muy básicos y con los situados en zonas muy frías, el desarrollo de la nitrificación (el paso del nitrógeno amoniacal a forma nítrica) es más dificultoso, debiendo emplearse los fertilizantes nitrogenados que contengan la totalidad del nitrógeno en forma nítrica.

Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum)

Cuando un quantum de la luz golpea y es absorbida por una molécula de clorofila en una planta, la molécula se energiza y un electrón se eleva a un nivel de energía más alto, permanece en el nivel energético alto, perdiendo como calor toda la energía absorbida al ser transferido a un compuesto aceptor de electrones apropiado, el compuesto que recibe el electrón se reduce y la energía que entra a la molécula de clorofila queda así atrapada y se convierte en potencial química en un enlace reducido, de modo que la energía es almacenada

de la hoja (PEH) normalmente expresado como mg cm^{-2} (Gordon y Barden, 1984).

Dióxido de Carbono (CO_2)

Existe un fuerte efecto del nivel de CO_2 en el grado fotosintético. A medida que se incrementa el nivel del CO_2 por encima de la concentración atmosférica de 300 ppm, se necesita un incremento del nivel de luz para una fotosíntesis máxima, como sucede con el grado de fotosíntesis neta en el punto de saturación de luz. Las plantas C_4 , a niveles de CO_2 muy por debajo de lo normal (300 ppm) son mucho más eficientes que las plantas C_3 para fijar CO_2 , que representa la concentración mínima que la planta es capaz de absorber de su medio ambiente. En las plantas C_3 éste se encuentra normalmente alrededor de 50 ppm; en las plantas C_4 el punto de compensación de CO_2 es cercano a cero. Podría esperarse que el CO_2 , siendo el producto final de la reacción, inhiben la respiración en altas concentraciones. De hecho, la inhibe un poco pero sólo en concentraciones que exceden en mucho a las que normalmente se encuentran en el aire. El CO_2 tiene un efecto inhibitorio sobre la succinoxidasa, pero éste afectaría solamente a la respiración aeróbica que puede ser poco importante al iniciarse la germinación. El CO_2 tiene, sin embargo, un fuerte efecto sobre los estomas. Las altas concentraciones de CO_2 generalmente causan el cierre de los estomas y el efecto inhibitorio que se ha observado en la respiración de la hoja bien puede deberse a este efecto (Bidwell, 1993).

interna de la hoja o sobre la superficie de la hoja y solo una débil correlación en la conducción del mesófilo y la proporción de la hoja.

Los efectos de la concentración de CO_2 , temperatura y luz sobre la fotosíntesis se relacionan entre si y a su vez todos ellos dependen en mayor o menor grado de diversas características fisiológicas y anatómicas de la planta. De hecho, bajo concentraciones de campo la temperatura no influye mucho en la tasa fotosintética, en un rango de 16 a 29°C a menos que la intensidad lumínica sea suficientemente alta como para que las reacciones oscuras sean limitantes. Bajo condiciones de campo, la concentración de CO_2 es con frecuencia el factor limitante de la fotosíntesis. La concentración de CO_2 es de 0.33 por ciento (330 ppm) en la atmósfera está muy por debajo de la saturación con CO_2 para la mayoría de las plantas; algunas recién se saturan cuando alcanzan concentraciones de 10 a 100 veces mayores. Evidentemente la fotosíntesis es muy afectada por las bajas concentraciones de CO_2 pero se relaciona más estrechamente con la intensidad lumínica en altas concentraciones. Conforme se reduce la concentración de CO_2 desciende la tasa fotosintética hasta que iguala exactamente a la tasa de fotorespiración. En las plantas C_3 esto ocurre en una concentración de CO_2 de 50 ppm. La concentración de CO_2 a la que se iguala a la absorción y liberación de dicho compuesto se denomina el punto de compensación de CO_2 . El punto de compensación de CO_2 en las plantas C_4 que no liberan CO_2 en la fotorespiración es generalmente bajo, de 2 a 5 ppm de CO_2 (Bidwell, 1993).

Janoudi *et al.* (1993) en un estudio con plantas de pepino que fueron cultivadas en invernadero y sometidas a buena humedad y déficit de agua; condiciones que reducen el potencial de agua en la hoja a 4.6 Mpa. La medición de intercambio de gases en la hoja fueron conducidas usando un sistema abierto para el intercambio de gases. La asimilación del dióxido de carbono (A) hasta saturación densidad de flujo del fotón (FFD) de 1000 micromoles.m⁻² s⁻¹ (400-700 nm). no existieron diferencias significativas en "A" entre ambientes de temperaturas a 16 y 34° C. La eficiencia en el uso del agua decreció rápidamente con incremento de presión de vapor a déficits a 2.5 Kpa. Las plantas estresadas tuvieron baja conducción estomatal y velocidad de asimilación de CO₂. El decremento en "A" fue solo parcialmente debido al cierre de los estomas. El "A" que va sobre intercelular CO₂ (C_{ei}) relaciones para estresar las hojas reveló un cambio en la compensación de CO₂ y que los factores no estomatales fueron contribuyendo al decremento de "A" en el estres de la plantas. La inhibición de "A" puede ocurrir a través de la acumulación fotoasimilativa. Las concentraciones de sucrosa y rafinosa fueron altas y la concentración de almidones fue baja en las hojas de plantas estresadas que irrigadas.

Humedad Relativa

Las altas temperaturas producen sobre las plantas daños, en algunos aspectos parecidos a los del frío. En primer lugar provocan una deshidratación

como consecuencia de una transpiración acelerada; si el suelo no puede asegurar a la planta un suministro suficiente de agua, se observan pérdidas de turgencia y marchitamiento.

Parece imposible que las delicadas células de la hoja puedan soportar tensiones de 150 psi o mayores sin que se colapsen. Sin embargo, en razón de su pequeño tamaño, las células pueden tolerar tensiones mucho más grandes. El potencial de agua del aire es muy bajo: cerca del 50 por ciento de humedad relativa (HR) está muy próximo a 1,000 bars, o 15,000 psi, y es mucho más grande a HR baja. La diferencia del potencial del agua entre células foliares y atmósfera es con frecuencia muy grande, y la pérdida de agua de superficies celulares foliares generan una tensión tremenda en el interior de las células; ello se atenúa por el flujo de agua desde células internas, y finalmente desde el xilema de las venas foliares, así que la tensión se transmite al agua del xilema (Bidwell, 1993).

Rodríguez (1982) menciona que al aumentar la humedad relativa ambiental se posibilita la mayor permanencia de las gotas de solución en la superficie foliar, aumentando las posibilidades de su absorción.

En el primer desarrollo de la planta de melón, la humedad relativa debe ser del 65-75 por ciento, en la floración del 60-76 por ciento y en la fructificación del 55-65 por ciento (Zapata, *et al.*, 1989).

Dybing y Currier (1991) mencionan que las condiciones de alta humedad relativa retardan el secamiento de la película asperjada, favorece la apertura de los estomas y la permeabilidad de la cutícula, con la cual favorece la absorción foliar de los nutrientes.

Maroto (1989) menciona que como una cifra media se habla de una humedad relativa del 60 a 70 por ciento para el cultivo del melón.

El contenido de agua o humedad del aire tiene un marcado efecto sobre la transpiración porque modifica el gradiente bajo el cual difunde el vapor de agua. La temperatura afecta enormemente la presión del vapor de agua necesaria para saturar el aire. Los espacios intercelulares de plantas que no estén bajo stress de agua probablemente están la mayor parte del tiempo próximos a la saturación. Mientras que la humedad del aire circundante fluctúa alrededor de un valor mucho más bajo, por lo regular entre 30 y 80 por ciento de humedad relativa (Hr). Así pues, un cambio de temperatura modificará considerablemente el gradiente de presión de vapor del interior al exterior de una hoja. Incluso si la presión de vapor de aire alcanza un nuevo equilibrio a una humedad relativa constante, ocurre un cambio sustancial en el gradiente de presión de vapor. La humedad relativa, más que la cantidad real de lluvia es probablemente el factor crítico que afecta la línea divisoria entre tipos de vegetación (Bidwell, 1993).

Temperatura del Aire.

Cada planta se caracteriza por tener una temperatura óptima para su crecimiento. Esta respuesta a la temperatura obedece a una compleja integración de la genética, la evolución de los factores relacionados con el cultivo, los cuales condicionan la respuesta ambiental de la planta. Durante el crecimiento y desarrollo, las plantas pueden evitar el daño por altas temperaturas por medio de mecanismos tales como el aumento de la tasa de transpiración, alta refracción foliar o el ángulo de orientación hacia el sol.

Hofstra y Henskenh (1969), mencionan que la temperatura óptima es de 35 a 40°C, para incrementar la fotosíntesis con el enriquecimiento de CO₂ en la planta; cuando la temperatura óptima incrementa, trae como consecuencia una reducción de la actividad fotosintética, el enriquecimiento con dióxido de carbono y la temperatura, actúan con la producción de carbohidratos.

Las reacciones de la fotosíntesis que ocurren en presencia de luz son poco afectadas por la temperatura, no así las que ocurren en la oscuridad. Las plantas que presentan una absorción de CO₂ del tipo C₃ tienen una respuesta fotosintética pobre a temperaturas que van entre los 10°C y los 30°C, porque aunque la fotosíntesis bruta puede incrementarse a medida que se eleva la temperatura, los incrementos de fotorrespiración y respiración oscura neutralizan este aumento. En las plantas C₄, que tienen una fotorrespiración

baja o nula, la fotosíntesis se incrementa marcadamente a medida que la temperatura aumenta de 10°C a 35°C (Gordon y Barden, 1984).

Parece que la temperatura influye sobre la apertura estomática, pero su efecto no es tan claro como el de la luz. En general, al incrementar la temperatura se acentúa la apertura de los estomas, mientras que el agua no llegue a ser limitante. Esto parece ser un mecanismo protector contra el calentamiento, ya que la evaporación del agua transpirada ejerce un efecto refrescante. De acuerdo con esta idea, los estomas de algunas plantas (en particular las del desierto) se tornan insensibles al CO₂ a temperaturas elevadas. Así pues, las plantas se protegen contra el recalentamiento, a pesar de la actividad fotosintética. Si así no fuera, los estomas podrían cerrarse ante el calentamiento debido a la elevación del contenido de CO₂ resultante de la respiración excesiva y de la fotosíntesis empeoradora del calentamiento. En el otro extremo de la escala, los estomas de algunas plantas no se abren a temperaturas muy bajas, aún ante la luz intensa (Bidwell, 1993).

Estudio de Características Fisiológicas de la Planta

Fotosíntesis

La subsistencia de la vida sobre la tierra depende directa y fundamentalmente del abastecimiento de la energía. La energía que llega a la

superficie terrestre, en forma de radiación solar, es absorbida por las plantas y por medio del proceso de fotosíntesis se convierte en energía química. Una vez que se transforma en energía química está disponible para el mantenimiento de la vida tanto de las plantas como de los animales (Gordon y Barden, 1984)

El factor ambiental que limita mayormente la productividad y adaptación de los cultivos, es el calor, especialmente cuando las temperaturas extremas coinciden con etapas críticas del desarrollo vegetal; la tasa del cambio de temperatura y la duración e intensidad de las altas temperaturas, condicionan el estrés de calor. Cuando esto ocurre es importante que los cultivos posean un cierto grado de tolerancia al calor, para sobrevivir al período de estrés, (Hwei *et al.*, 1982). En un estudio se hicieron mediciones de las concentraciones de CO₂ dentro y fuera del invernadero, cambiándolo con mediciones lineales proporcionales de ventilación y observaron una correlación positiva entre la fotosíntesis y la concentración de bióxido de carbono (Nederhoff *et al.*, 1989).

Valenzuela *et al.* (1992) estudiaron varios cambios biológicos e indicadores fisiológicos en el sazónamiento de la hoja en plantas de melón, durante el ciclo biológico; las plantas fueron cultivados bajo condiciones de invernadero, usando diferente fertilización con N, P y K regadas con agua salina, midiendo la solubilidad y el índice total de Fe y Mn; encontrando que los indicadores fisiológicos fueron notablemente sobresalientes para el inicio del ciclo biológico.

Nederhoff y Vegter (1994) estudiando el valor de la fotosíntesis neta (p) a que las plantas de tomate, pepino y chile, están sujetas, fueron evaluadas en seis experimentos bajo condiciones de invernadero de operación normal y con concentraciones de CO_2 entre 200 y 1200 micromoles mol^{-1} . El objetivo fue cuantificar la respuesta a la luz y dióxido de carbono, y obtener datos para pruebas de modelos de simulación. El método para la medición de la fotosíntesis del follaje involucra una estimación exacta del balance del CO_2 dentro del invernadero, usando óxido nitroso (N_2O) para liberar gas que determine, sobre la línea, el valor del aire dentro y fuera del invernadero. La estimación relativa del error en la observación fue más o menos del 10 por ciento, excepto que errores altos relativos pueden ocurrir sobre condiciones particulares. Una ecuación de regresión (P) relata que la radiación fotosintéticamente activa, la concentración de CO_2 y el índice del área de la hoja explican del 83-91 por ciento de la varianza. Las características calculadas del punto esencial de la fotosíntesis en el follaje con las ecuaciones de regresión ajustadas fueron: Follaje P_{max} 5-9 $\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ arriba de captación de CO_2 , radio de $P_{\text{max}}/\text{LAI}$ 1.5-3 $\text{g m}^{-2} \text{s}^{-1}$, punto ligero de compensación de 32-86 micromoles $\text{s}^{-1} \text{m}^{-2}$, eficiencia del uso del quantum en el campo ligeramente bajo 0.06-0.10 micromoles por micromol y el punto de compensación de CO_2 18-54 micromoles mol^{-1} . La razón $P_{\text{max}}/\text{LAI}$ 1.5-3 $\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$. la compensación de la luz 32-36 micromoles $\text{s}^{-1} \text{m}^{-2}$; la eficiencia en el uso de la luz a baja luz 0.06-0.10 micromoles por micromol y la compensación de CO_2 micromoles m^{-1} .

La tasa fotosintética se reduce por infecciones bacterianas y necrosis causadas por hongos en las hojas (Donyway and Slatyer, 1971) ya que obstruyen los estomas, se impide la penetración de CO_2 y altera la función reguladora de la transpiración en la temperatura.

Conductancia Estomática

La domesticación y selección de las plantas cultivadas para alto rendimiento, sin duda implica altas tasas de intercambio gaseoso en la hoja, involucra sustancias que controlan la apertura estomática en ambientes variables, una comprobación indirecta es la relación lineal entre transpiración y producción de masa seca, se asume que los mecanismos para evitar la deshidratación basados en la sensibilidad estomática y reducción de la transpiración, son generalmente opuestos al mantenimiento de altos potenciales de rendimiento.

Kitano y Matsui (1983) estudiaron la respuesta estomatal de la hoja de la planta de Pepino a los factores del medio ambiente y observaron que al irradiar las hojas con luz de tungsteno, la temperatura de la hoja, la transpiración y la conductancia de la hoja subían rápidamente y posteriormente variaron cuando las condiciones ambientales fueron normales.

La actividad estomática está completamente bajo control fisiológico, incluyendo el efecto del ácido abscísico (Radin, 1984).

El crecimiento de la planta puede ser inhibido por los niveles moderados de estrés que inducen una reducción en la expansión de las células y por lo tanto la fotosíntesis en este nivel no es afectada por unidad de área foliar, en caso extremo, los productos de la fotosíntesis, se usan para el ajuste osmótico que protege a las células de la deshidratación extrema y permite un constante intercambio de gases. En cuanto se va aumentando el déficit de agua, se da la senescencia en las hojas más viejas por lo que hay grados de disminución del área foliar o reacciones de cambio de ángulo de las hojas, enrollamiento etc., en este caso los estomas no están completamente cerrados y por lo tanto se sigue fijando el carbono, que junto con la transpiración están determinados por la conductancia estomática.

Las plantas han desarrollado hojas formadas por una epidermis compuesta por una cutícula relativamente impermeable y válvulas operadoras por turgencia: los estomas. La epidermis no solo reduce la tasa de intercambio de CO_2 y vapor de agua, sino también proporciona un medio para controlar los poros estomáticos. Los estomas desempeñan un papel crucial en el control del equilibrio entre la pérdida de agua y la ganancia de carbono. La conductancia estomática se puede obtener determinando el tamaño de la apertura de los estomas o mediante la tasa de pérdida de agua.

La medición del tamaño de la apertura estomática o resistencia a la transferencia de CO_2 y vapor de agua (H_2O) entre la atmósfera y el tejido interno foliar, impuesto por los estomas, (resistencia estomática) es de importancia en

estudios de producción de biomasa. En el caso particular de cultivos en los cuales importa maximizar la eficiencia del uso del agua que es definido como la masa de CO₂ asimilada o ganancia de peso seco por unidad de agua transpirada, (Coombs *et al.*, (1988).

Bar-Tsur *et al.*, (1985) estudiando el efecto de la temperatura sobre la fotosíntesis, transpiración y resistencia estomática en dos cultivares de tomate bajo condiciones de invernadero, encontraron que: La disminución de la resistencia estomática en la tarde, bajo temperatura moderada, no afectó a la transpiración. En otro experimento similar, la resistencia estomática fue acompañada por un aumento en la transpiración. Las diferencias en resistencia estomática entre los cultivares fueron menos pronunciadas. El cierre de los estomas no ocurrió hasta mediodía, cuando alcanzó -1.01 y -0.9 Mpa.

Los estomas cuando están abiertos, no constituyen barrera apreciable para la libre difusión de los gases a través de la epidermis foliar. No obstante bajo ciertas condiciones, las células estomáticas pueden modificarse en forma tal que determinen el cierre total o parcial del ostíolo, y que dicho cierre produce un marcado efecto sobre la libre difusión de los gases. El estudio de los factores que regulan la apertura o cierre de los estomas exige emplear métodos para determinar el grado de apertura de los mismos. Uno de ellos es su observación microscópica pero ésta no resulta siempre factible. La apertura y cierre de los estomas están controlados por los factores externos, siendo los más importantes la

luz y la cantidad de agua contenida en los tejidos de la hoja. Las temperaturas superiores a 25°C determinan el cierre de los estomas en muchas especies, pudiendo ser también debido este fenómeno a la influencia de la temperatura sobre el CO₂ contenido en las cámaras subestomáticas como consecuencia de los cambios que aquel factor ejerce sobre el equilibrio entre la respiración y la fotosíntesis. La respuesta de los estomas a la luz está, pues, influida por la temperatura. Los movimientos de los estomas son debidos principalmente a la acción de la luz y en segundo lugar al contenido de agua en la hoja y a la temperatura. El cierre de los estomas, cuando escasea el agua o cuando la temperatura es excesivamente elevada, actúa en el sentido de disminuir la transpiración, especialmente cuando la pérdida de agua es muy rápida. Los estomas pueden, por tanto, bajo ciertas condiciones, actuar como un mecanismo protector contra una transpiración excesiva (Bidwell, 1993)

Transpiración

La transpiración es la evaporación del agua de las plantas. Los principales sitios donde se efectúa ésta, son los hidátodos, los estomas y la cutícula, todas estas estructuras se encuentran en las hojas y están relacionadas con la gutación. La apertura y cierre de los estomas determinan las pérdidas de vapor de agua. Los estomas abiertos presentan poca resistencia a la transpiración, pero cuando se cierran, no se registra ningún flujo. El otro camino es a través de la cutícula, pero aquí la transpiración está restringida, presenta una comparación de la resistencia

a la transferencia de agua a través de la cutícula y los estomas, en una amplia diversidad de especies (Pantástico, 1984).

Durante la transpiración, las columnas de agua en los elementos conductores del agua están bajo tensión. Un gradiente de potencial hídrico entre el mesófilo y los elementos del xilema es establecido, asegurando el flujo de agua contra la resistencia del flujo (Haber *et al*, 1986).

La mayor parte del agua que pierde la planta se evapora de las superficies foliares por el proceso de la transpiración, la cual consiste esencialmente en la evaporación del agua de las superficies celulares y su pérdida a través de las estructuras anatómicas de la planta (estomas, lenticelas, cutícula). Una planta de maíz puede perder entre 3 y 4 litros/día. Se ha calculado que más del 99 por ciento del agua absorbida por una planta de maíz durante su crecimiento se pierde por transpiración. La mayor parte de la pérdida de agua que ocurre en las plantas tiene lugar a través de los estomas de las hojas. Este proceso está bajo el control de la planta, aunque impuesto por las condiciones del medio y representa uno de los puntos principales de la interacción entre la planta y su medio, debido a la capacidad de la planta para controlar la transpiración estomática (Bidwell, 1993).

Bleyaert (1991), estudió la relación agua-planta en el cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero acondicionado a diferentes sitios. Las plantas

fueron crecidas, cultivadas y cosechadas en diferentes suelos estacionales, con regímenes variados de riego, los efectos que encontró fueron registrados en la producción de fruto, calidad del fruto y su composición, transpiración y otros parámetros. La correlación significativa fue dada entre el agua diaria suplementada (lts/m²) y el suministro diario de irradiación recibida.

Bar-Tsur *et al.*, (1985) estudiaron los efectos de la temperatura en la fotosíntesis, transpiración y resistencia estomática en dos cultivares de tomate crecidos bajo condiciones de invernadero, bajo regímenes de temperatura de 25 y 30°C; encontrando que: Bajo altas temperaturas, arriba de 35°C en el invernadero, la transpiración incrementó en ambos cultivares hasta mediodía y disminuyó en tanto que bajó la temperatura a moderada; arriba de 25°C la transpiración fue aparentemente estable; el incremento en la transpiración correspondió con una disminución en la resistencia estomática, que disminuyó hasta mediodía en estado de VPG (presión de gradiente de vapor) y una temperatura estable. Ambos cultivares respondieron a mediodía con alta tensión de temperatura por el cierre de estomas y reduciendo la transpiración en la tarde. La transpiración y la resistencia estomática fueron menos afectadas bajo temperatura moderada, de acuerdo con el menor cambio en VPG y la temperatura. El incremento en la transpiración afecta al estado del agua en la planta y disminuye el potencial del agua en la hoja.

✓ Aikman y Houter, (1990) mencionan a la transpiración como un factor importante en la producción de los cultivos. Fernández, (1992) al citar a varios autores, menciona la importancia de los estomas en la transpiración y que el movimiento estomatal depende de la estructura de las células de cierre y los cambios en turgencia de las células. Muñoz, (1964) encontró que la línea “latente” transpira más que otra no latente bajo condiciones de riego, pero transpira menos bajo condiciones de sequía, atribuyendo ese comportamiento a una mayor sensibilidad estomatal de la línea latente.

Uso Eficiente del Agua

Las plantas toman el agua para su crecimiento y sustentación, ya que el agua es la que constituye la mayor parte. Sin embargo, la casi totalidad del agua que la planta absorbe por las raíces no es retenida por ella, sino que se evapora y pasa al aire desde las hojas y otros órganos aéreos. El fenómeno consiste en la pérdida de agua.

El parámetro uso eficiente del agua es común en la investigación agrícola, expresa la relación entre producción y el uso eficiente del agua por unidad de área foliar (Bernal, 1993).

Un criterio para definir el concepto de eficiencia en el uso del agua, es el cociente de la materia seca producida entre la cantidad de agua consumida.

Algunas opiniones dicen que no hay diferencias significativas en la eficiencia en el uso del agua entre la misma especie, pero Castro *et al* (1988) diferencian tres grupos de acuerdo a la magnitud de eficiencia en el uso del agua en base a peso seco, pero no establecieron relación entre la eficiencia en el uso del agua y criterios como tamaño de planta, precocidad, estructura poblacional o razas del genotipo.

Si toda el agua absorbida por el cultivo fuera usada para sintetizar materia seca en cada etapa del crecimiento, y se cosechara como rendimiento, entonces el agua absorbida equivalente a un mm de espesor sería suficiente para producir los mayores rendimientos en casi todos los cultivos, y en consecuencia, el uso eficiente del agua podría ser igual a uno (Stanhill, 1986). Así mismo define el uso eficiente del agua desde el punto de vista fisiológico, como la porción de peso de agua perdida a la atmósfera, por el cultivo en relación a la producción de materia seca total, y que la capacidad de una planta para usar eficientemente el agua, depende de varios factores.

La cantidad de agua usada directamente en las reacciones de la fotosíntesis es pequeña, comparada con la transpirada o almacenada por las plantas en cualquier tiempo dado, la condición hídrica de la planta influye severamente en el crecimiento de la misma y en la producción de biomasa, en particular a través de sus efectos en la expansión de la hoja y de la raíz. La tasa de fotosíntesis del follaje de un cultivo disminuye con la escasez de agua, debido al cierre de los estomas y a

los efectos de los déficits hídricos en los procesos de los cloroplastos (Beadle, *et al.*, 1985).

Tolerancia de Genotipos a Plagas y Enfermedades

Tolerancia al complejo de cenicillas (*Sphaerotheca fuliginosa*, *Erisiphacichoracearum* y *Pseudoperonospora cubensis*)

Los hongos que producen las enfermedades en las plantas constituyen un grupo diverso; la supervivencia y patogenicidad de los hongos fitopatógenos dependen ampliamente de las condiciones predominantes de temperatura y humedad o de la presencia de agua en su medio ambiente. Existe la posibilidad de que las cenicillas sean las enfermedades de las plantas más comunes, ampliamente distribuidas y más fáciles de conocer. Las cenicillas son los hongos que se observan con mayor frecuencia sobre la parte superior de las hojas, pero afectan también el envés de las mismas, los tallos y retoños jóvenes, yemas, flores y los frutos inmaduros. Los hongos que producen las cenicillas son parásitos obligados, no se desarrollan en medios nutritivos artificiales (Agrios, 1991).

Cenicilla polvorienta. Es un hongo foliar del melón y de otras cucurbitáceas, la cenicilla polvorienta (*Erisiphacichoraccarua* y *Sphaerotheca fuliginosa*) frecuentemente infectan al melón. La enfermedad coloniza el tejido de la hoja durante los períodos de alta humedad, apareciendo primero sobre el envés de las hojas como manchas blancas y polvorientas, eventualmente

colonizando las hojas. Los principales métodos de control son variedades resistentes y fungicidas (McCollum, 1992).

Agentes causantes: Erysiphe cichoracearum y Sphaerotheca fuliginia, hongos que pueden tener varias razas. Estas se hospedan en residuos o malas hierbas en el cultivo de melón. También atacan al pepino, la calabaza, y la sandía. El principal daño que causan es, la reducción de la calidad del fruto y reducen la producción, es proporcional al tiempo que las plantas han estado enfermas. Síntomas: Los puntos blancos polvorientos aparecen primero en las hojas, cubriendo en última instancia la superficie total de la hoja. El deshoje prematuro seguido después de la infección. Control cultural: Los cultivares resistentes ofrecen las medidas de control más prácticas. Por ejemplo, cultivares resistentes a la raza 1: Durango, Marca superior, Hy-Mark, Laredo, Magnum-45, Sierra oro, Cuenta superior, Dulce sabroso, Toda la estrella, Estrella del mercado, Corredor del camino, Híbrido de Saticoy, y Mercado estupendo. Cultivares resistentes a las razas 1 y 2: Edisto y Edisto 47. Buen control de las malas hierbas. (Pscheidt y Paterson, 1997).

MR-1 es una línea monoica mejorada de melón, fue desarrollada como una fuente de alto nivel de resistencia para ambas cenicillas (Cenicilla vellosa causada por *Pseudoperonospora cubensis* y la Cenicilla polvorienta causada por *Sphaerotheca fuliginia*), esta línea es resistente a dos razas involuntarias de cenicilla vellosa y a la raza 1, 2, y 3 de la polvorienta (Thomas, 1986). La línea

de melón MR-1 es una derivación de PI 124111, ésta ha sido la única reacción de resistencia contra la cenicilla vellosa, las lesiones en las hojas MR-1 son pequeñas (1-2 mm), circulares, cloróticas y acuosas, mientras que las lesiones de los cultivares susceptibles son largas (10-15 mm), irregulares y amarillas; preferentemente el germoplasma de *Cucumis melo* tiene que ser basado sobre la presencia de lesiones amarillas; la esporulación en esta línea es limitada, las lesiones sobre MR-1 no se expanden y en las susceptibles se caen las hojas (Thomas, 1985). Hojas altamente resistentes contra ambas Cenicillas fueron encontradas en *Cucumis melo* PI124111; presenta resistencia a la Cenicilla polvorienta cuando existe ausencia de lesiones sobre las hojas verdaderas, estomas y pecíolos, es efectiva contra la raza 1, 2 y 3 en Estados Unidos y en Israel (Eyal *et al.*, 1984).

El melón es susceptible a diversas enfermedades que pueden causar pérdida parcial o total de la producción. La Cenicilla polvorienta (*Sphaerotheca fuliginea*), afecta plantas de cualquier edad, generalmente se presenta en épocas de lluvias y los síntomas se presentan como manchas de un polvillo blanco; puede causar defoliación prematura de las hojas, el tejido enfermo se deshidrata y se seca (Hernández, 1992).

Teniente *et al.*, (1996) en un estudio para la construcción de un modelo de predicción de mildiú en el cultivo de melón en el Valle de Apatzingán, encontraron las máximas intensidades de severidad de mildiú durante la época

de lluvias y que éstas tenían un gradiente de descenso conforme se retiraban las lluvias y la humedad relativa alta se reducían, y que durante el mes de enero al 20 de julio no se detectaron síntomas de mildiú, ni aún con las lluvias o brisa artificial; aparentemente bajo condiciones de humedad relativa baja, el nivel del inóculo tiende a descender a nivel significativo y no se incrementa a niveles en los cuales afecte a la planta hasta que ha transcurrido más de un mes de período húmedo.

La colecta (PI) 414723 (áfido del melón, *gossypii* Glover de *Aphis*, innato resistente de PI 371795) es una fuente de la resistencia del áfido (1) y de la resistencia del virus del mosaico amarillo del zucchini en melón. Las observaciones de las plantaciones del invernadero indicaron que fue también resistente a la Cenicilla polvorienta causado por *Sphaerotheca fuliginea*. El PI 414723 fue cruzado con Topmark que es susceptible a las razas 1, 2, y 3 de *Sphaerotheca fuliginea*. Veinticinco plantas de semillero de PI 414723 y F₁ (PI 414723 x Topmark) eran tres inoculados concluido un período uno de tres días que comenzaba en la etapa del cotiledón del crecimiento. Las plantas fueron clasificadas para la Cenicilla polvorienta tres y cuatro semanas después de la primera inoculación. El PI 414723 fue resistente. La F₁ (PI 414723 x Topmark) fue susceptible, lo cual indica que la resistencia en PI 414723 es condicionada por un gene(s) recesivo (McCreight, 1984).

Tolerancia a Pulgón (*Aphis gossypii*)

Pulgón (*Aphis gossypii*), es la plaga más importante en el melón, ataca en la etapa máxima de la floración y las poblaciones se incrementan al final de la floración.

Afidos del melón (*Aphis gossypii*) se congregan en grandes números sobre el envés de las hojas nuevas. Son pequeños, verdes, que succionan la savia de las hojas de las plantas de melón, y segregan un exudado pegajoso que les sirve como sustrato para adherirse. Altas poblaciones pueden reducir el vigor de la planta o resultar en la muerte de la planta. El uso selectivo de insecticidas pueden controlar estas plagas (McCollum, 1992).

Tolerancia a Fusarium (*Fusarium oxisporum f. sp melonis*)

Marchitez por Fusarium (*Fusarium oxisporum f. sp melonis*) causa marchitez y muerte de la planta de cualquier edad. En las plantas pequeñas el síntoma es marchitamiento parecido a la falta de agua, y en plantas grandes, consiste en amarillamiento de las hojas y marchitez parcial.

El marchitamiento de la sandía por Fusarium (*Fusarium oxisporum f. Niveum*) y la marchitez del melón por Fusarium (*Fusarium oxisporum f. Melonis*) son enfermedades fungosas del suelo. Diferentes patógenos atacan a

cada cultivo pero son similares en hábito y ciclo de vida. Los patógenos pueden permanecer en el suelo por muchos años. Las plantas pueden ser infectadas y exterminarse en etapas tan tempranas como la de plántula. Los hongos entran a la planta a través de lesiones por cuarteaduras en el sistema radicular y colonizar el xilema. Una vez que las poblaciones se han instalado, el xilema se taponea y las plantas se marchitan. La resistencia es el principal método de control, especialmente en conjunción con la rotación y el uso de fumigantes. Como varias razas han aparecido, la evaluación de la resistencia del cultivar en los campos de siembra es importante (McCollum, 1992).

Alvarez y González (1997), en un estudio con cuatro razas conocidas de *Fusarium oxisporum melonis* en el Sudeste de España que atacan al melón, la enfermedad fue inoculada en genotipos resistentes al marchitamiento por fusarium, el inóculo fue preparado de aislamientos de las razas 0, 1 y 2 de *Fusarium oxisporum melonis*, en colectas de melón marchitado recogidas en las provincias de Almería y de Murcia, los genotipos Cáscara amarillo, Cáscara Pinta, Amarillo Manchado, Banda de Godoy, BG 4078, Piel de Sapo, Monoico y Tortuga proporcionaron el nivel más alto de la resistencia a la raza 0 y 2 de *Fusarium oxisporum melonis*. Es interesante observar que todos los genotipos con resistencia a las razas 0 y 2 fueron cultivares locales de Extremadura (España occidental), donde los patógenos no se han establecido. Tres aislamientos de la raza 1.2 de *Fusarium oxisporum melonis* fueron inoculados en las diferentes líneas de Charentais T, Charentais Fom 1, y Charentais Fom 2 de melón. Uno de

los aislamientos que perteneció al patotipo amarillo fue el menos dañado.

Acolchado de Suelos

En la agricultura se pueden usar estructuras o sistemas para modificar el medio ambiente superficial. Un sistema para modificar el medio ambiente superficial de los cultivos son los acolchados. En sus inicios, consistió en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (paja, hojas secas, cañas, hierbas, cartón etc.) disponibles en el campo. Con estos materiales se cubría el terreno alrededor de las plantas, especialmente en cultivos hortícolas y florícolas, para obstaculizar el desarrollo de malezas, la evaporación del agua del suelo, y principalmente para aumentar la fertilidad. Los avances en la química provocaron que estos materiales se sustituyeron por el polietileno, cuando este fue desarrollado como una película plástica alrededor de 1938 (Splittstoesser y Brown, 1991). Los primeros plásticos producidos ya en una escala comercial en 1939, incluyendo el polietileno (PE) fueron el policloruro de vinilo (PVC) y etil venil acetano (EVA). Con el desarrollo de varios tipos de plásticos de PE, se revolucionó la protección de cultivos, Emmert (1957), y Hall y Besemer (1972), fueron entre los primeros en describir los principios de la tecnología de los plásticos para su uso en invernaderos, como acolchados y como cubiertas flotantes. El uso extensivo del PE es debido a su fácil proceso, excelente resistencia química, alta durabilidad, flexibilidad y libre de olores y toxicidad. Posteriormente, con el uso de los plásticos en la agricultura, el

acolchado de suelos volvió a cobrar auge debido a sus efectos positivos, mayores que los que se obtenían con la utilización de materiales orgánicos (Ibarra y Rodríguez, 1991).

En general la plasticultura es una tecnología del uso de los plásticos como acolchado en la agricultura. La técnica del acolchado de suelos consiste en colocar una película plástica sobre el terreno a cultivar, cubriendo el terreno en forma parcial o total, esto forma una capa impermeable que ayuda a conservar una mayor cantidad de agua, evitando así la pérdida de agua por evaporación directa e incrementando la temperatura del suelo formando así un microclima. En el acolchado total, la parcela del cultivo queda cubierta totalmente. Este tipo de acolchado es muy común para el empleo de riego por debajo del plástico (riego por goteo, riego con manguera perforada etc.) mientras que el acolchado parcial, como su nombre lo indica, solo fracciones del terreno son acolchados (Gutiérrez, 1985).

Lamont (1993) menciona que el color de un acolchado determina su comportamiento de energía radiada y su influencia en el microclima cerca de las plantas. Los colores determinan la temperatura de la superficie del acolchado y fundamentalmente la temperatura del suelo. Los plásticos de color negro, absorben parte de la energía solar que llega a ellos y los plásticos se calientan.

Durante el día el plástico negro permite la absorción de energía en un 50 por ciento aproximadamente; un mismo valor de energía es reflejada, por lo que el calor en torno al follaje de la planta es considerable, redundando en un mejor desarrollo de la misma. Con este tipo de plástico, el suelo se calienta menos que con el transparente, y aunque impide la condensación nocturna, la pérdida de energía es innegable. Por la noche, la opacidad relativa (cerca del 50 por ciento) del plástico a la radiación terrestre podría ocasionar que la temperatura al nivel de las plantas pueda ser menor que en un suelo no acolchado durante los periodos críticos. La opacidad del plástico negro con respecto a algunos valores de radiaciones visibles impiden la fotosíntesis, lo que ocasiona que las malas hierbas no se desarrollen. La absorción de la temperatura por el plástico negro cuando está expuesto a intenso brillo del sol presenta el inconveniente que el tejido de la planta puede ser quemado al estar en contacto con el plástico (Ibarra y Rodríguez, 1991).

Por otro lado, por la noche en tiempo claro, la radiación de longitud de onda infrarroja emitida por el suelo modera la caída en temperaturas registradas en el nivel de la parte foliar, éste presenta una ventaja durante el período crítico en que se advierte una helada. El efecto desaparece cuando la condensación del agua en la cara interior del plástico es suficiente para obstruir la salida de la mayoría de la radiación terrestre. El inconveniente del plástico transparente es que favorece el crecimiento de las malezas, que compiten con el cultivo por la obtención de nutrientes y humedad (Ibarra y Rodríguez, 1991).

Además que los plásticos transparentes se degradan más rápido como resultado de la exposición directa de la radiación solar, particularmente a los rayos ultravioleta. Este fenómeno es llamado envejecimiento. La vida de estos plásticos puede ser aumentada si no son usados durante los meses más calientes del año (Splittstoesser y Brown, 1991).

MATERIALES Y METODOS

Localización del área de estudio

La investigación se llevó a cabo en dos localidades, en el campo experimental de la UAAAN (El Bajío), Saltillo, Coahuila y en el Ejido San Rafael de los Milagros, Parras, Coahuila.

Campo experimental el Bajío-UAAAN, Saltillo, Coahuila.

Esta localidad se encuentra dentro de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada al sur del estado de Coahuila, con una latitud de 25° 22' N, longitud de 101° 00' W, con una altitud de 1742 msnm y una temperatura media anual de 19.8°C. En esta localidad, se tomaron las variables de: Días a Emergencia, Días a 5 Hojas Verdaderas, Días a Floración Masculina, Días a Floración Femenina, Días a Frutos, Frutos por Planta, Peso Promedio de Frutos, Rendimiento por Planta, Rendimiento por Parcela, Rendimiento total (ton/ha), Calificación de enmallado, Longitud polar, Longitud Ecuatorial, Tolerancia al Complejo de Cenicillas, Tolerancia a Pulgón y Tolerancia a Fusarium.

Ejido San Rafael de los Milagros, Parras, Coahuila.

Ubicación: 160 km de Saltillo por la carretera a Torreón. Localización geográfica: 102° 20' longitud Oeste, 25° 30' latitud Norte. Clima: SW HH W (E). Precipitación pluvial: 200 mm promedio anual. Tipo de suelo: 1 XH KK YK. Tipo de vegetación: Chaparral, pastizal natural, mezquite, huizache. Temperatura: Media anual de 20°C. En esta localidad, se tomaron las variables de: Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum), Temperatura del Aire, Dióxido de Carbono, Humedad Relativa, Fotosíntesis, Conductancia Estomática, Transpiración y el Uso Eficiente del Agua.

Material Genético Utilizado

Para este trabajo se utilizaron 47 genotipos los cuales aparecen en el cuadro 3.1 ordenados alfabéticamente.

Cuadro 3.1 Material Genético Utilizado para la evaluación en campo.

Apache	Gold Rush	Otero F ₁	Sunre 7042
Aragón	Hale's Best Jumbo	Primo	Sunre 7043
Burpee's Ambrosia	Hi line	Pronto	Sunre 7045
Burpee's	Híbrido Laguna	Sierra Gold	Sweet Early H.
Muskmelon	HMX 9583	Sun tasty Sweet	Sweet Surprise
Caravelle	HMX 9584	Sunex 7029	Top Mark
Cristobal	Honeydow	Sunex 7030	Top net
Cruiser	Hy-Mark	Sunex 7043	Veracruz F ₁
Challenger	Laredo	Sunex 7049	XPH 6110
Cheyenne	Mainpaik H.	Sunex 7050	XPH 6112
Don Domingo	Mission	Sunre 7023	XPH 6184
Durango	NVH 899	Sunre 7038	
Gold Mark			

Utilización del acolchado plástico.

Para este trabajo se utilizó un polietileno de color negro calibre 200 de 1.20 mts. de ancho con el cual se cubrió la cama melonera de manera manual, después se procedió a hacer los orificios a una distancia de 30 cm, los cuales se hicieron con un sacabocados caliente, para mas tarde colocar la semilla de los 47 genotipos de melón. Esto se utilizó solo en la localidad de el Bajío de la UAAAN.

Material y Equipo Utilizado

Li-6200 Portable Photosynthesis System

Este aparato tiene diferentes aplicaciones entre las que se pueden mencionar las siguientes:

- Mediciones de la fotosíntesis y transpiración del cultivo en hojas y estructura foliar total.
- Mide el estrés en sequía y salinidad directamente en el campo.
- Mide los efectos de enriquecimiento de CO₂ en el campo.
- Respuesta fotosintética a variaciones nutricionales.
- Comparación de intercambio de gases en la hoja entre diferentes genotipos.

Puede editar y correlacionar datos como curva de respuesta al CO₂ (LI-COR Inc., Nebraska, USA).

Características de la Unidad Experimental

Las características de las localidades donde se evaluaron los 47 genotipos se señalan en el cuadro 3.2

Cuadro 3.2. Características de las unidades experimentales

	Buenavista	San Rafael
Número de tratamientos	47	47
Número de repeticiones	2	2
Número de surcos por tratamiento	2	2
Longitud de surcos (m.)	3.33	5.54
Distancia entre surcos (m.)	3.20	2.5
Plantas por surco	10	15
Semillas sembradas	2	2
Aclarear	1	1
Parcela experimental	10 m ²	13.85 m ²
Area de la parcela útil	*	*
Densidad de población (ptas./ha)	18761	21660

Fecha de siembra

Para la primera localidad la siembra de los 47 genotipos de melón se llevó a cabo el 19 de junio de 1996, en el campo experimental el Bajío de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Para la segunda localidad la siembra de los 47 genotipos de melón se realizó el día 10 de agosto de 1996, en el Ejido San Rafael de los Milagros,

Parras, Coahuila.

Toma de Datos de Campo

- a) Días a emergencia. Estos datos se tomaron desde el día de la siembra hasta el día que apareció el cultivo en la superficie y se determinó en los 47 genotipos, cuando la emergencia de dichos genotipos se encontraban en un 50 por ciento del total de las semillas sembradas.
- b) Días a 5 hojas verdaderas. Para esta característica se tomó desde el día de la siembra hasta cuando los genotipos tuviesen la quinta hoja verdadera en las plántulas en un 50 por ciento de las plantas emergidas.
- c) Días a Floración masculina y femenina. Para determinar esta variable se contaron los días desde la siembra hasta el día en que el 50 por ciento de las plantas mostraron las primeras aperturas florales, esto se determinó en ambas floraciones.
- d) Días a fructificación. Para determinar esta característica se contaron los días desde la siembra hasta la aparición de los primeros frutos en un 50 por ciento de las plantas, determinándose en los 47 genotipos.
- e) Promedio de frutos por planta. Para determinar esta variable se realizó el conteo de frutos cortados en cada parcela útil por cada repetición y se dividió entre el número de plantas cosechadas, con el fin de determinar el genotipo que tuviese más frutos.
- f) Peso promedio de fruto. Esta característica se determinó con el peso de los

- frutos en cada parcela y se dividió entre el número total de frutos cosechados.
- g) Rendimiento por planta. Para determinar esta variable, se tomó el número total de frutos por planta y multiplicó con el peso promedio de los frutos.
- h) Rendimiento por área útil. Para determinar esta característica se multiplicó el rendimiento total de cada planta con el número de plantas cosechadas en el área útil.
- i) Rendimiento en toneladas por hectárea. Esta característica se determinó con la densidad de población y con el rendimiento por planta y así poder predecir el rendimiento en toneladas por hectárea en cada uno de los 47 genotipos evaluados.
- j) Calificación de enmallado. Para determinar esta variable se aplicó una calificación de 1 a 5, donde 1=0 a 20 por ciento de enmallado; 2=20 a 40 por ciento de enmallado; 3=40 a 60 por ciento de enmallado; 4=60 a 80 por ciento de enmallado; 5=80 a 100 por ciento de enmallado.
- k) Longitud polar y ecuatorial. Estas características se determinaron partiendo el fruto y se midió de polo a polo la distancia en centímetros y para determinar la longitud ecuatorial se realizó la medición ecuatorial en centímetros, estas actividades se realizaron en los 47 genotipos evaluados para esta investigación.
- l) Tolerancia a Cenicilla, Pulgón y Fusarium. Para determinar estas características se aplicó, al igual que en el porcentaje de enmallamiento, una calificación de 1 a 5, donde 1=0 a 20 por ciento de daño; 2=20 a 40 por ciento de daño; 3=40 a 60 por ciento de daño; 4=60 a 80 por ciento de daño;

5=80 a 100 por ciento de daño, esto se hizo para las tres características y de esta manera determinar la tolerancia de los genotipos a las plagas y enfermedades.

m) Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum) en $\mu \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

n) Dióxido de Carbono (CO_2) atmosférico, en ppm

o) Temperatura del Aire (T_{Air}) en $^{\circ}\text{C}$

p) Humedad Relativa (HR) en %

q) Fotosíntesis (Photo) en $\mu \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

r) Conductancia estomática (Cs) en cm s^{-1}

s) Transpiración (Trans) en $\mu \text{ moles H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Estas características se determinaron con un sistema portátil de fotosíntesis (Modelo LI-6200, LI-COR, Lincoln, Nebraska, E. U.). Solo se determinaron en una sola localidad San Rafael de los Milagros, en la etapa de fructificación de los genotipos.

t) Uso eficiente del agua (U.E.A.) en $\text{g CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / 10 \text{ lts H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Para determinar los valores de esta variable se realizó una división de la fotosíntesis con la transpiración, convirtiendo la transpiración de micromoles a moles y la fotosíntesis queda igual, esto se multiplica por un factor que es de (0.24) y la fórmula que se utilizó para calcular esta variable es la siguiente:

$$U.E.A = \frac{\text{Fotosíntesis}}{\text{Transpiración}} = \frac{\mu \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}}{\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}} = \frac{\mu \text{ mol CO}_2}{\text{mol H}_2\text{O}}$$

$$U.E.A = \frac{\mu \text{ mol CO}_2}{\text{mol H}_2\text{O}} \times 0.024 = \frac{\text{g CO}_2 \text{ asimilados}}{10 \text{ lt agua transpirada}}$$

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con dos repeticiones, asignándose los genotipos a cada repetición en forma aleatoria.

Análisis Estadístico

De los resultados obtenidos de los datos de campo, la evaluación estadística entre los diferentes genotipos se realizó bajo el modelo de bloques completos al azar, considerando igual número de repeticiones (2) por tratamiento, con las fuentes de variación que aparecen en el cuadro 3.3 y bajo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, r$ (repeticiones).

$j = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos).

Y_{ij} = Variable respuesta del j -ésimo tratamiento con la i -ésima repetición.

μ = Efecto de la media de la población.

β_i = Efecto de la i -ésima repetición o bloque.

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error experimental o variable aleatoria a la cual se le asume distribución normal.

Cuadro 3.3. Análisis de varianza para rendimiento y demás características agronómicas fisiológicas bajo un diseño de bloques al azar.

F.V.	G.L	S C
Repeticiones	r-1	$\Sigma y_{.i}^2 / t - y_{..}^2 / t r$
Tratamientos	c-1	$\Sigma y_{j.}^2 / r - y_{..}^2 / t r$
Error	(t-1) (r-1)	S c t - S c b - S c t
Total	tr-1	$\Sigma \Sigma y_{ij}^2 - y_{..}^2 / t r$

El coeficiente de variación se determinó con la siguiente fórmula:

$$C.V. = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}} \times 100$$

Donde:

CMEE = cuadrado medio del error experimental.

\bar{X} = media general.

Pruebas de rango múltiple.

Para detectar los mejores genotipos, se utilizó la prueba de rango múltiple (DMS) diferencia mínima significativa. Se estimó la desviación mínima significativa (DMS) al 0.05 y 0.01 por ciento de probabilidad para cada una de las variables, la cual nos indicará, si estadísticamente existen materiales genéticos mejores y materiales con un menor potencial para las variables estudiadas, bajo la siguiente fórmula:

$$DMS (\hat{\alpha}) = \alpha/2 \sqrt{\frac{2CMEE}{r}}$$

Donde:

α = probabilidad de 0.05 y 0.01.

$\alpha/2$ glee = valor de tablas de t a dos colas..

CMEE = cuadrado medio del error experimental.

r = repeticiones.

Seleccionando los genotipos que en cada variable fueron mayores que la media más una o dos veces la desviación estándar. La selección final, se realizó con una ponderación de calificación relativa para las variables: agronómicas y fisiotécnicas.

variable	Calificación relativa
Días a floración masculina	10
Días a floración Femenina	10
Días a frutos	igualar a 20
Número de frutos por planta	10
Peso promedio de fruto	10
Rendimiento por planta	10
Rendimiento total (ton/ha)	igualar a 30
Calificación de enmallado	10
Tolerancia a Cenicilla	15
Tolerancia a Pulgón	15
Tolerancia a Fusarium	10
Calificación Final	100
Fotosínteis	30
Conductancia estomática	10
Transpiración	30
Uso eficiente del agua	30
Calificación Final	100

Análisis de Correlaciones

Con el fin de determinar el grado de asociación entre las diferentes variables evaluadas, se realizaron las matrices de correlación respectivas, considerando niveles de significancia de 0.05 y 0.01 con la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum xy}{(\sum x^2)(\sum y^2)}$$

Donde:

r = Coeficiente de correlación que mide el grado de asociación entre las variables X e Y.

$$\sum xy = \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = \sum xy - (\sum x)(\sum y)/n$$

$$\sum x^2 = \sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

$$\sum y^2 = \sum (y - \bar{y})^2 = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

RESULTADOS

Se presentan los resultados de los 47 genotipos evaluados en dos localidades, con dos sistemas de siembra y dos repeticiones por cada sistema, evaluados durante el período (junio-octubre) para la primera localidad y durante el período (agosto-diciembre) para la segunda localidad, en que se llevó a cabo el experimento, para las variables fenológicas días a emergencia, días a 5 hojas verdaderas, días a flor masculina, días a flor femenina, días a frutos y frutos por planta; variables de calidad peso promedio de fruto, rendimiento por planta, rendimiento por área útil, rendimiento en toneladas por hectárea, por ciento de enmallado, longitud polar y longitud ecuatorial; para las variables de tolerancia a plagas y enfermedades tolerancia a Cenicilla, tolerancia al Pulgón y tolerancia a Fusarium; para las variables ambientales Radiación fotosintéticamente activa (quantum), temperatura del aire, dióxido de carbono, humedad relativa; y para las variables fisiológicas fotosíntesis, conductancia estomática, transpiración y uso eficiente del agua.

Evaluación de Etapas Fenológicas

En el cuadro 4.1 se presentan los cuadrados medios, así como su

significancia para las variables fenológicas evaluadas, detectándose diferencias significativas entre genotipos para las variables días a emergencia y días a 5 hojas verdaderas, mientras que para la variable días a flor femenina, mostró una diferencia altamente significativa. Para el caso de las variables días a flor masculina y días a frutos, no se presentó efecto significativo de los factores estudiados. Las medias de los tratamientos se presentan en el cuadro A.3. En cuanto a los coeficientes de variación estos fluctuaron desde 1.28 hasta 12.67 por ciento, correspondiendo este último para la variable días a emergencia.

Cuadro 4.1 Cuadrados medios y significancia para las características fenológicas evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo, UAAAN, 1996.

Fuente de Variación	g.l.	Días a Emergencia	Días a 5 Hojas Verdaderas	Días a Flor Masculina	Días a Flor Femenina	Días a Frutos
Repeticiones	1	0.17NS	0.86NS	0.862NS	25.524**	14.564NS
Genotipos	46	113.91*	24.74*	1.912NS	1.977**	2.361NS
Error	46	61.83	13.64	2.318	0.608	0.520
Total	93	175.91	39.24	195.46	144.44	147.13
C.V. (%)		12.67	2.82	3.95	1.64	1.28

*= significativo al 0.05, **= significativo al 0.01 y NS= No significativo

Días a emergencia

Al realizar la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se observa como algunos genotipos sobresalen, esto puede deberse quizá a la edad de la semilla, siendo los genotipos 39 (6), 19 (7.5), 1 (7.5), 38 (7.5), 46 (7.5) y 3 (7.5) los que tuvieron una emergencia más temprana, los demás genotipos

fueron intermedios y los genotipos que retardaron su emergencia fueron 18 (12), 27 (12) y 37 (11.5) respectivamente , en la figura 4.1 se observa el comportamiento de los mejores genotipos.

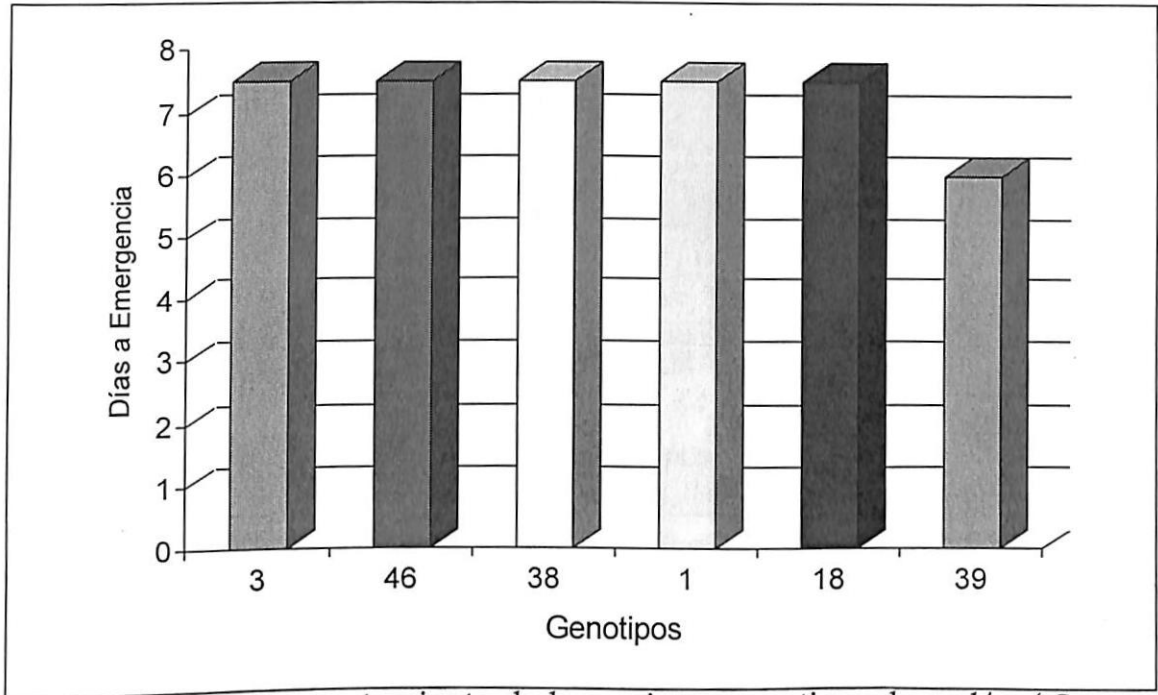


Figura 4.1 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para días a emergencia evaluados en campo. UAAAN. 1996

Días a 5 Hojas Verdaderas

En la prueba de DMS (0.05) efectuada para la variable genotipos se observan dos grupos que presentaron diferencias estadísticamente, como se puede observar en la figura 4.2 la diferencia es mínima siendo la mayoría de estos casi iguales en la aparición de 5 hojas verdaderas.

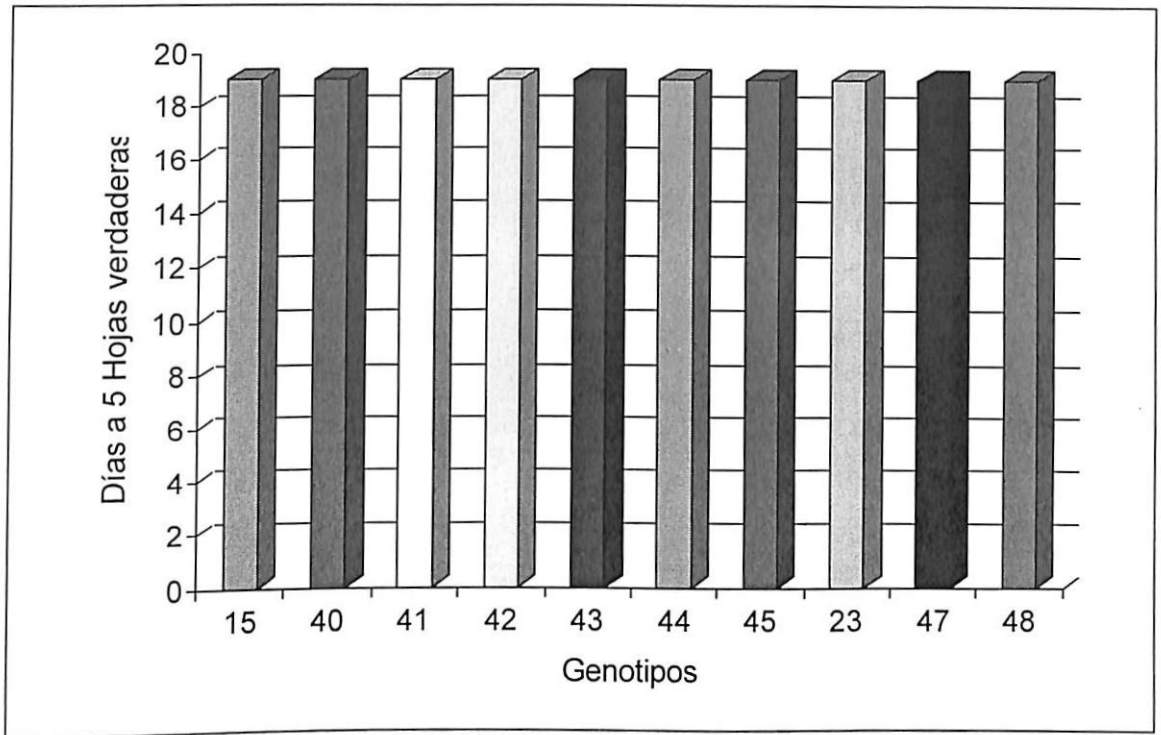


Figura 4.2 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para días a 5 hojas verdaderas evaluados en campo. UAAAN. 1996

Días a flor masculina

Al realizar la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, si se encuentra diferencia, teniendo así que los mejores genotipos para esta variable son 14 (37), 12 (37), 6 (37, 40 (37), 21 (37), 15 (37), 7 (37), 39 (37), 3 (37) y 46 (37.5) como se puede observar en la figura 4.3 y que los genotipos más retardados en la aparición de la flor masculina fueron el 26 (40.5), 36 (40) y 41 (40), los demás quedaron en calificación intermedia de estos dos valores de los genotipos

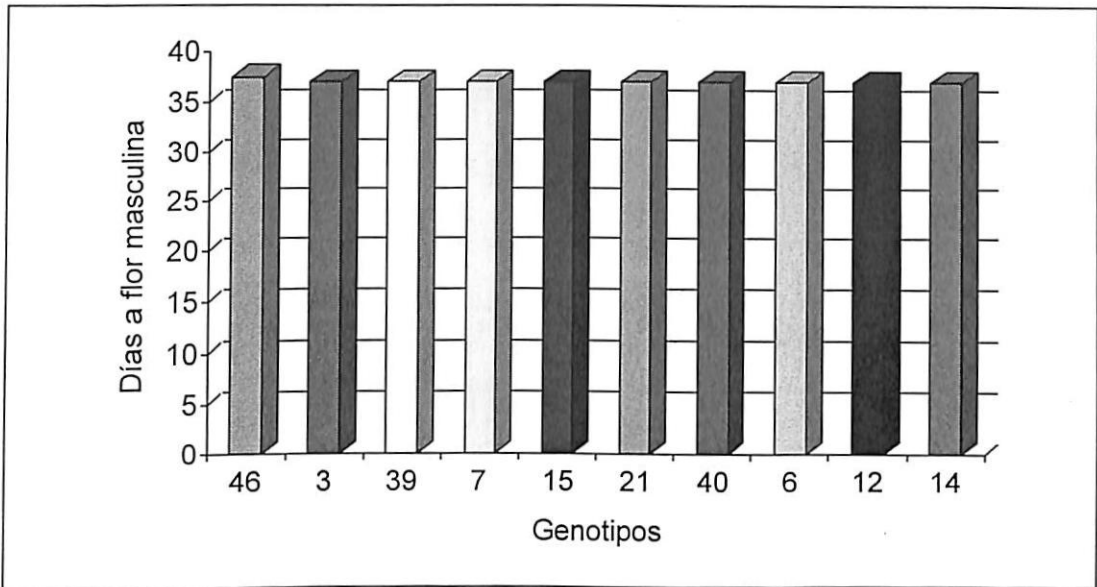


Figura 4.3 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para días a floración masculina evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Días a flor femenina

Con la realización DMS (0.05) para la variable genotipos se observan como algunos genotipos sobresalen con respecto a los demás, como son 14 (46), 7 (46), 21 (46), 38 (46), 3 (46), 39 (46), 6 (46.5), 40 (46.5), 15 (46.5) y 12 (46.5) siendo los que llegaron a tener floración femenina más temprana, (Figura 4.4); mientras que los materiales más tardíos en la aparición de la flor femenina fueron 36 (50), 25 (50) y 30 (49).

Días a frutos

Al realizar la prueba DMS (0.05) para la variable genotipos, se observa como algunos genotipos tienden a producir más temprano que otros, como se

puede ver en la figura 4.5, donde los genotipos que sobresalen son 39 (54), 15 (54.5), 43 (54.5), 46 (54.5), 7(55), 3(55), 38(55), 21(55), 14 (55.9 y 40 (55.5), mientras que los genotipos más tardíos fueron los 37 (58.5), 26 (58) y 31 (58).

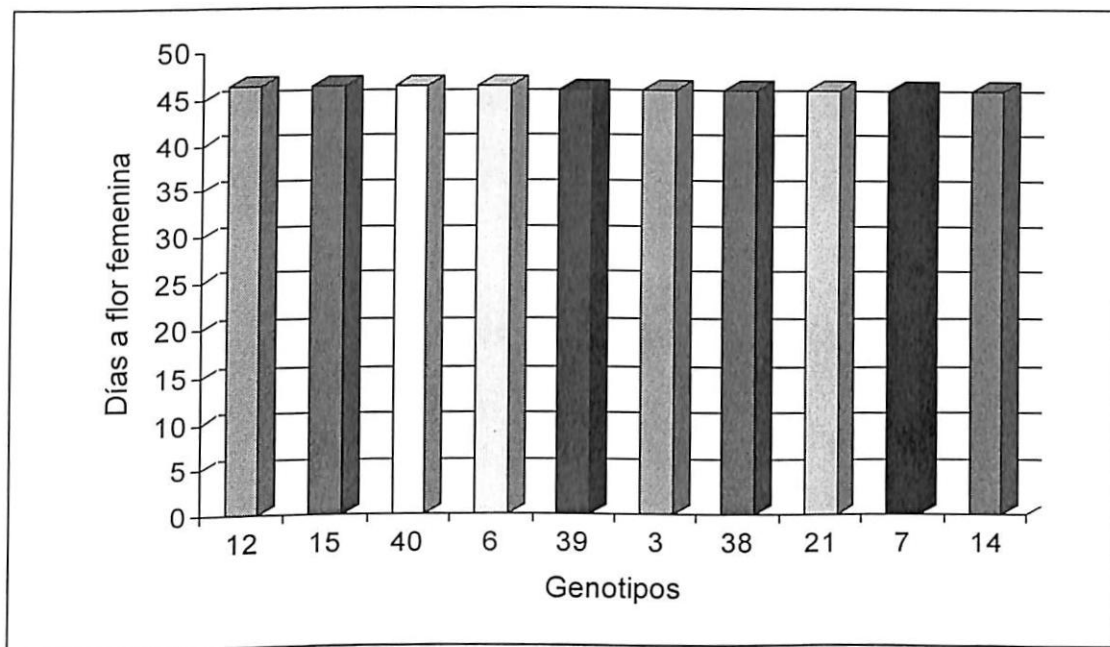


Figura 4.4 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para días a flor femenina evaluados en campo. UAAAN. 1996.

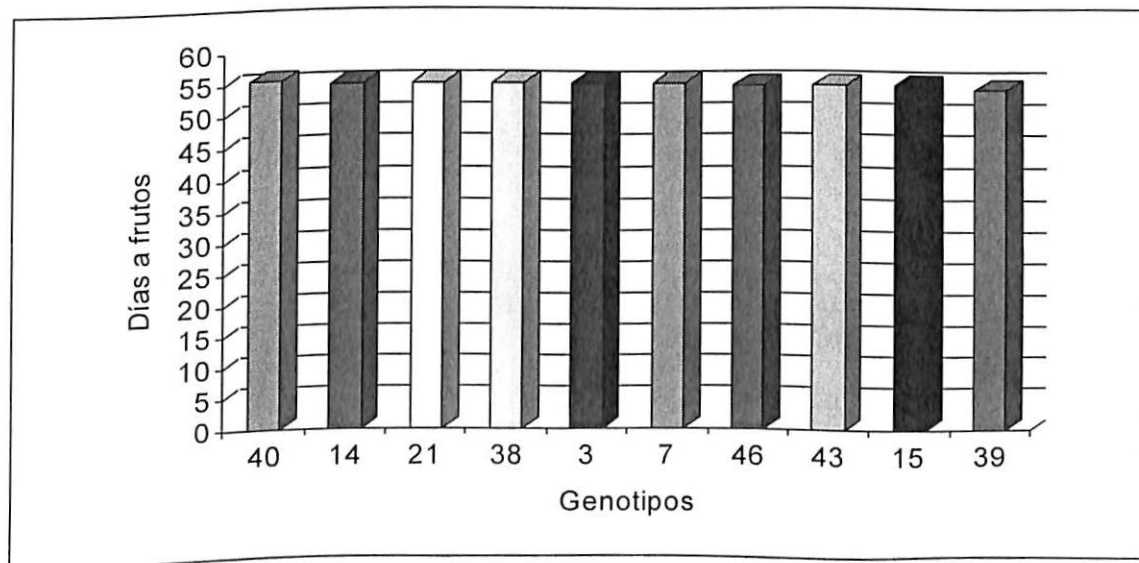


Figura 4.5 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para días a frutos evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Evaluacione de las Variables de Rendimiento

Respecto a este tipo de variables el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre las medias de los genotipos para las variables rendimiento por planta y rendimiento total (ton/ha), detectándose también diferencias altamente significativas para las variables peso promedio de fruto y rendimiento por parcela. Para la variable frutos por planta no se encontró diferencia significativa. Los coeficientes de variación oscilan entre 20.55 y 24.48 por ciento (Cuadro 4.2). Las medias de los diferentes genotipos para cada variable evaluada se presentan en el cuadro A.4.

Cuadro 4.2 Cuadrados medios y significancia para las características de Rendimiento evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo, UAAAN, 1996.

Fuente de Variación	g.l	Frutos por Planta	Peso Promedio de Fruto (grs)	Rendimiento por Planta (kgs)	Rento. por parcela (kgs)	Ton/ha
Repeticiones	1	0.02NS	1508.29NS	0.001NS	2.97NS	0.003NS
Genotipos	4	31.89NS	1838507.61	0.523*	22.950**	223.387
Error	6	23.17	**	0.294	5.268	*
Total	4	55.08	820934.11	37.56	1300.25	125.031
C.V. (%)	6	20.55	2660950.01	24.48	23.70	16027.2
	9		21.29			0
	3					24.43

*= Significativo 0.05%, **=Significancia 0.01% y NS= No significativo

Frutos por planta

Esta variable al someterla a la prueba DMS (0.05) se puede observar como algunos genotipos presentan mayor número de frutos por planta como es el caso de los genotipos 33 (3.5) y 37 (3.33) como se puede observar en la figura 4.6, habiendo genotipos intermedios en la producción de frutos, mientras que los materiales menos productivos fueron 8 (1), 4 (1), 6 (1), 47 (1.07), 5 (1.07), 29 (1.07), y 39 (1.10).

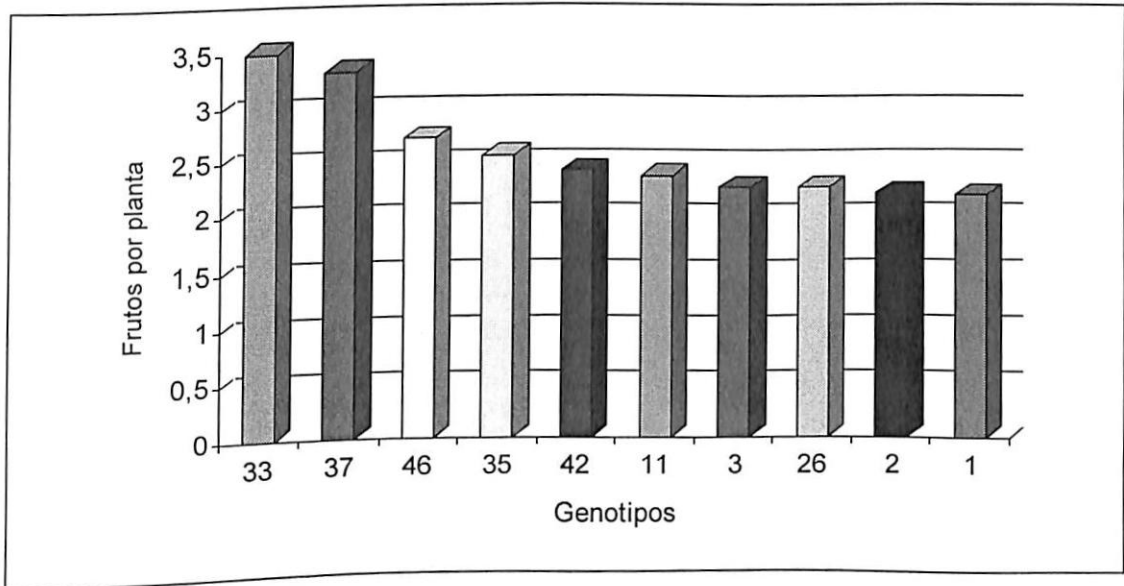


Figura 4.6 Comportamiento de los mejores genotipo de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable frutos por planta evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Peso Promedio del Fruto

Al realizar la prueba de DMS (0.05), se puede observar como algunos genotipos tienen frutos con un mayor peso, como es el caso de los genotipos 1

(1024.89), 39 (979.53) y 38 (974.34) esto puede observarse en la figura 4.7, mientras que algunos genotipos obtuvieron los frutos más pequeños con menor peso como fue el caso de los genotipos 9 (340) y 5 (391.33).

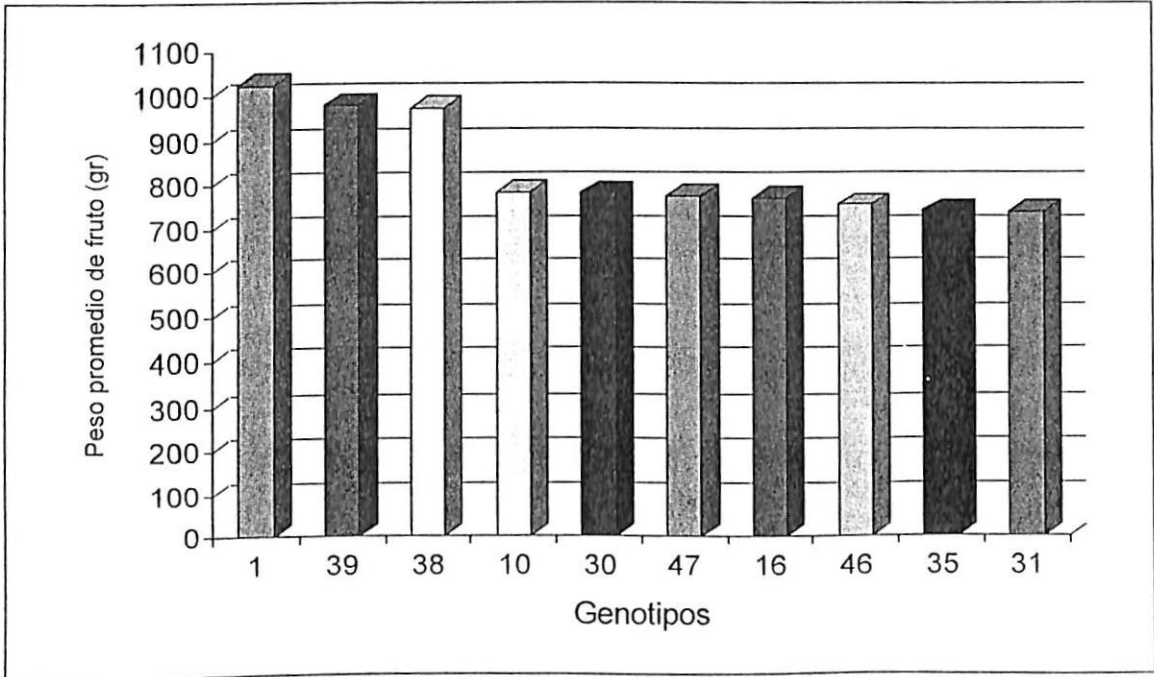


Figura 4.7 Comportamiento de los mejores genotipo de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable peso promedio de fruto evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Rendimiento por Planta

Al practicarle la prueba DMS (0.05) para la variable genotipos, se puede observar como los genotipos 37 (2.39), 33 (2.32) y 1 (2.26), obtienen un mayor rendimiento por planta, seguidos por los genotipos 38 (2.11) y 46 (2.04) (Figura 4.8), mientras que los genotipos que obtuvieron un rendimiento por planta más bajo fueron cinco (0.42), 9 (0.42), 4 (.50) y 29 (.50).

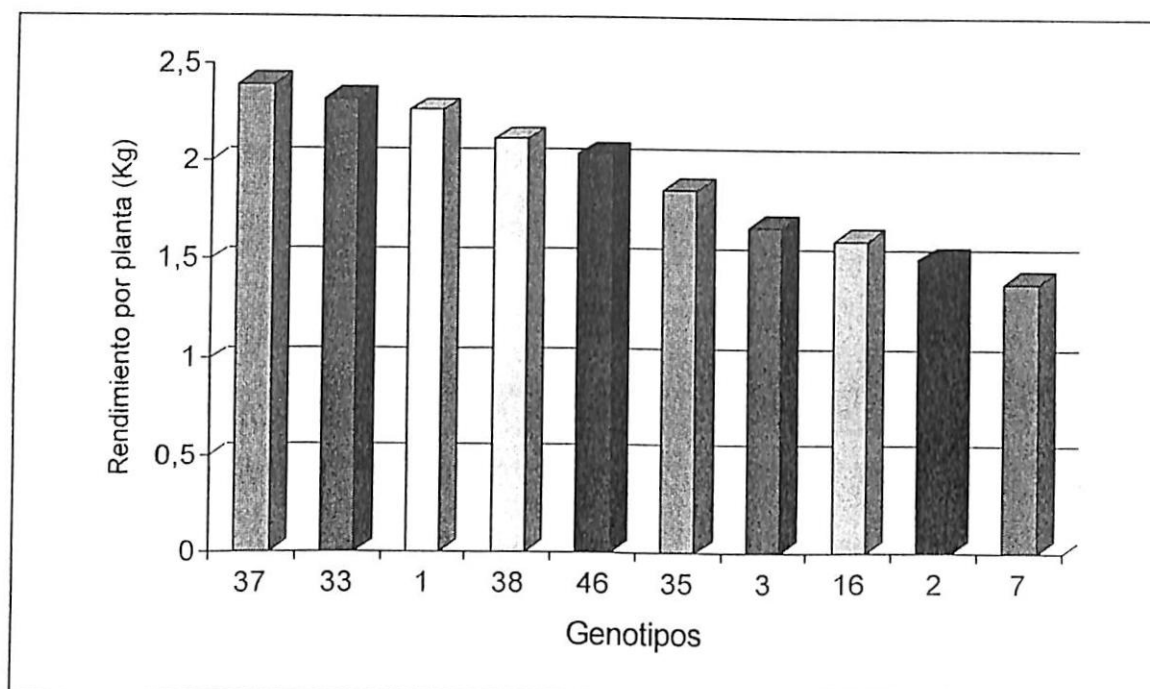


Figura 4.8 Comportamiento de los mejores genotipo de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable rendimiento por planta evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Rendimiento por Parcela (área útil)

Con la realización del DMS (0.05), se puede observar como los genotipos 1 (19.61) y 38 (18.08) obtienen un mayor rendimiento por área útil cosechada (Figura 4.9), mientras que los genotipos 35 (8.03) y 33 (7.28) se comportaron como intermedios, en cuanto a los genotipos que se comportaron con un valor de rendimiento más bajo fueron 14 (1.38), 12 (1.55), 26 (1.71) y 4 (1.72).

Rendimiento Total (ton/ha)

Durante la realización de la prueba de DMS (0.05), se observan algunos genotipos que sobresalen para esta característica como son 37 (49.49), 33

(47.93) y 1 (46.76) como los genotipos de mayor rendimiento en toneladas por hectárea (Figura 4.10), mientras que los genotipos con un menor rendimiento por hectárea son 5 (8.65) y 9 (8.78).

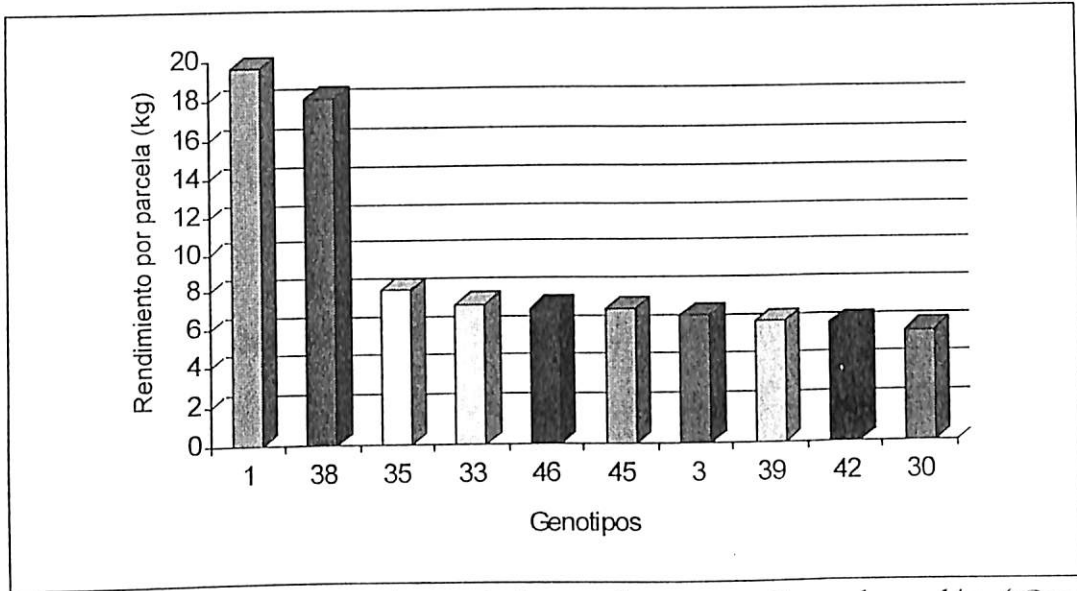


Figura 4.9 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable rendimiento por parcela evaluados en campo. UAAAN. 1996.

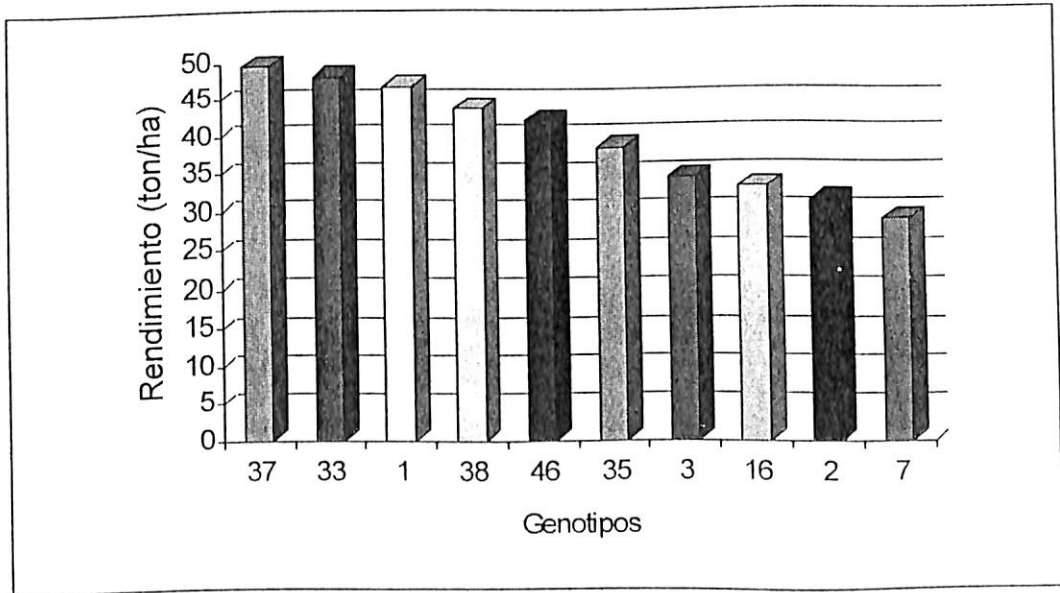


Figura 4.10 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable toneladas por hectárea evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Evaluación de Variables de Calidad

En el cuadro 4.3 se presentaron los cuadrados medios de los genotipos, así como su significancia para las variables evaluadas se detectaron diferencias altamente significativas entre las medias de los genotipos para todas las variables, calificación de enmallado, longitud polar y longitud ecuatorial. Los coeficientes de variación para este tipo de variables, fluctuaron desde 6.12 hasta 13.93 por ciento. Las medias de los genotipo en cada variable evaluada se presentan en el cuadro A.5.

Cuadro 4.3 Cuadrados medios y significancia para las características de calidad evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo, UAAAN, 1996.

Fuente de variación	g.l.	Calificación de enmallado	Longitud Polar	Longitud ecuatorial
Repeticiones	1	0.44NS	0.06NS	0.17NS
Genotipos	46	35.47**	119.02**	55.80**
Error	46	10.48	40.99	16.56
Total	93	46.39	160.07	72.53
C.V. (%)		13.93	8.32	6.12

*= Significancia 0.05%, **=Significancia 0.01% y NS= No significativo

Calificación de Enmallado del Fruto

Para la prueba de DMS (0.05) se puede observar como algunos genotipos sobresalen teniendo un mejor enmallado como es el genotipo 6 (4.65) y 16 (4.5), como se puede apreciar en la Figura 4.11, mientras que algunos genotipos

obtuvieron frutos con un porcentaje de enmallado menor, como es el caso de los genotipos 39 (1.9) y 5 (2.3).

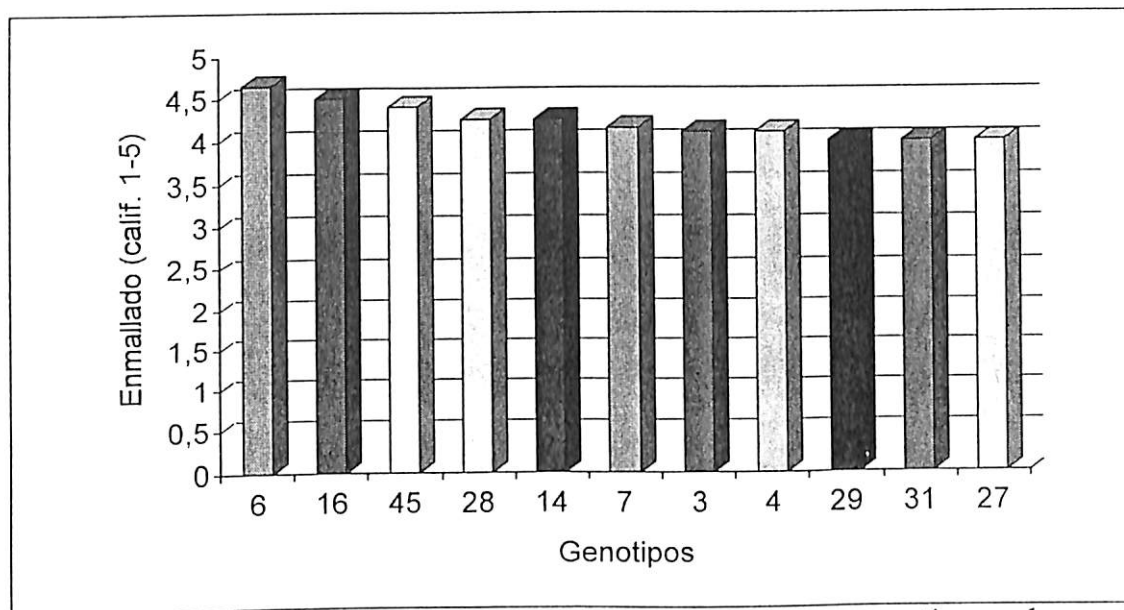


Figura 4.11 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable calificación de enmallado de fruto evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Longitud Polar

Dentro de la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se puede ver como el material 1 fue el que sobresalió teniendo un diámetro polar de (14.97 cm), seguido por el genotipo 38 con (12.85 cm) y 10 con (12.80) de diámetro polar, como se observa en la figura 4.12, mientras que algunos genotipos como es el caso del 5 (8.77), seguido por el 9 (8.80) obtuvieron los diámetros polares más bajos.

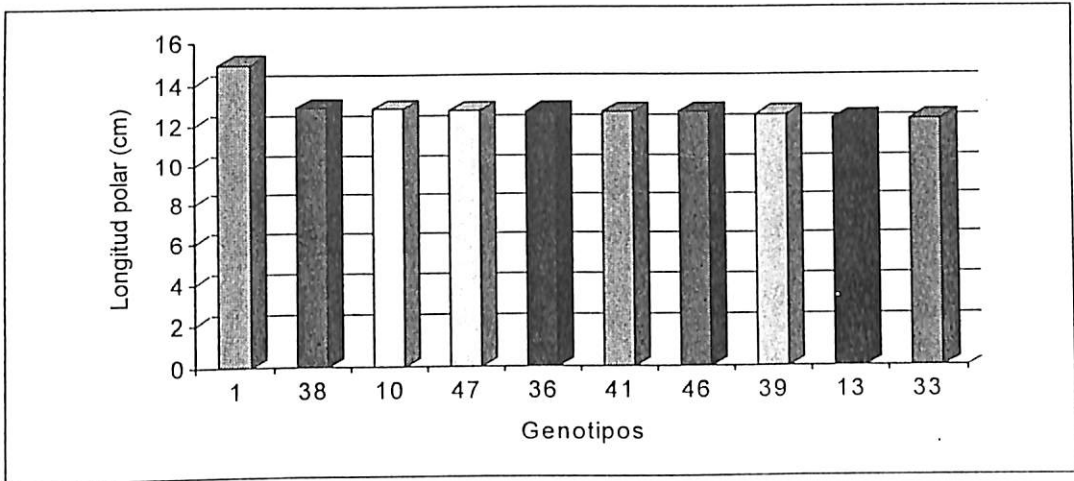


Figura 4.12 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable longitud polar, evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Longitud Ecuatorial

La prueba de DMS (0.05), nos muestra que los mejores genotipos con esta característica deseable son el 10 con (11.80) y el 39 con (11.30) de diámetro ecuatorial respectivamente, (Figura 4.13), mientras que los genotipos con menor diámetro ecuatorial fueron el 9 con (8.30) y 5 con (8.60).

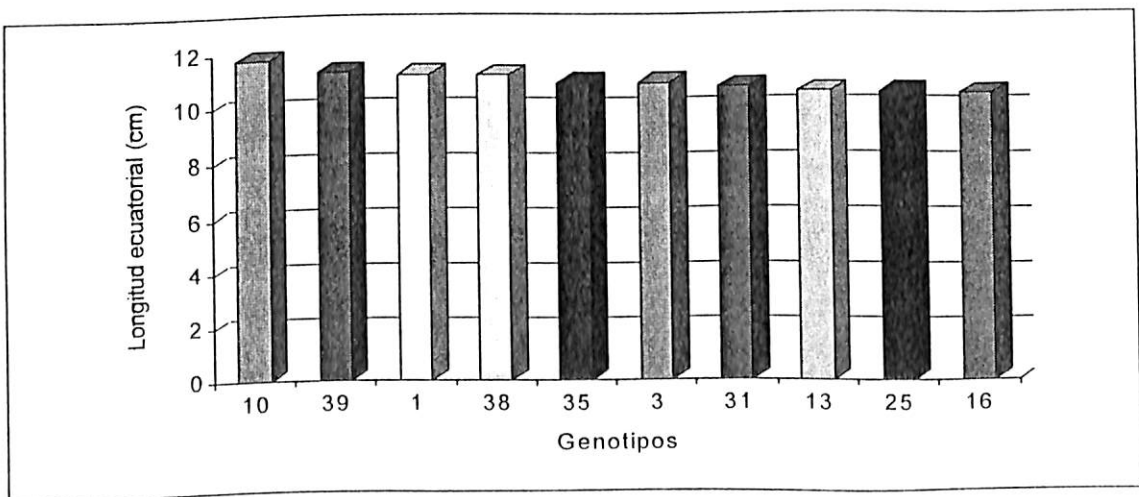


Figura 4.13 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable longitud ecuatorial, evaluados en campo. UAAAN. 1996

Evaluación de variables de Plagas y Enfermedades

En el Cuadro 4.4 se presentan los cuadrados medios de los genotipos y su significancia para las variables tolerancia a Cenicilla, Tolerancia a Fusarium y tolerancia al Pulgón, donde se aprecia que existen diferencias altamente significativas entre dichas variables para la fuente genotipos, teniendo coeficientes de variación que van de 19.15 hasta 21.11 por ciento respectivamente. Las medias de los genotipos en base a las variables evaluadas se presentan en el Cuadro A.6.

Cuadro 4.4 Cuadrados medios y significancia para las características de tolerancia a plagas y enfermedades evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo, UAAAN, 1996.

Fuente de variación	g.l.	Tolerancia a Cenicilla	Tolerancia a Pulgón	Tolerancia a Fusarium
Repeticiones	1	0.09NS	0.12NS	0.22NS
Genotipos	46	92.95**	66.94**	66.99**
Error	46	46.98	35.48	25.16
Total	93	140.01	102.53	92.36
C.V. (%)		19.15	19.75	21.11

*=Significancia al 0.05%, **=Significancia al 0.01% y NS= No significativo

Tolerancia a Cenicilla

Al realizar la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se observa como la tolerancia de algunos genotipos a la Cenicilla polvorienta es menor, como es el caso de los genotipos 46 (1), 35 (1), 6 (1) y 18 (1) teniendo los valores más bajos en cuanto a la calificación, (Figura 4.14), mientras que los

genotipos más afectados por este hongo fueron los genotipos 9 (4.7) y 39 (4.7), teniendo el valor de calificación más alto.

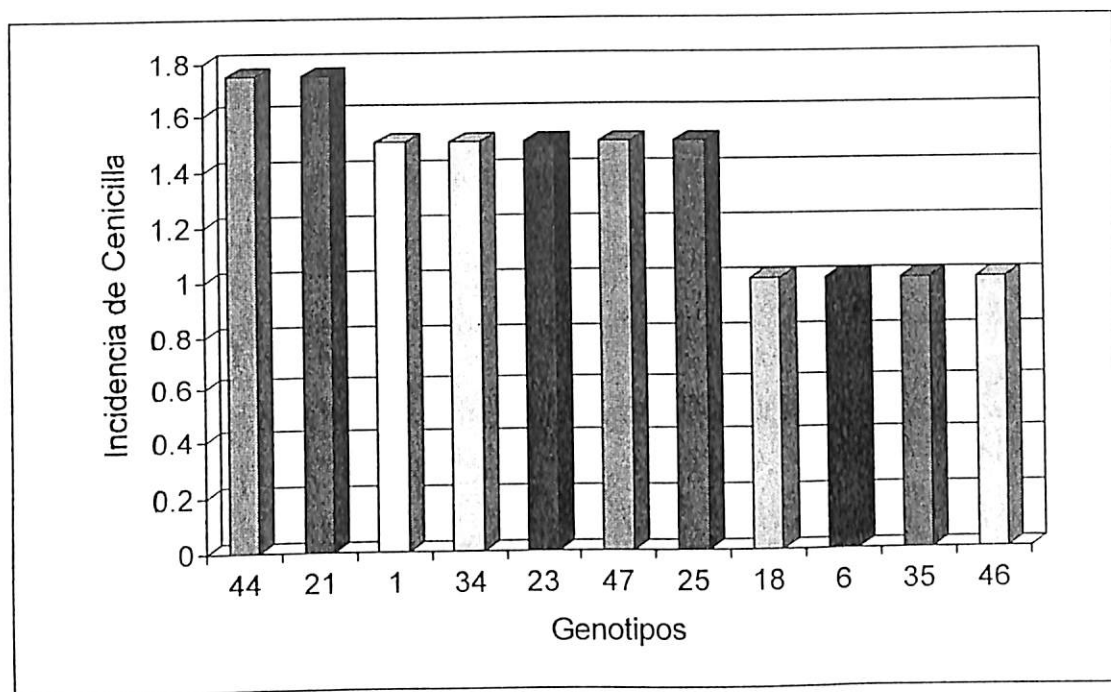


Figura 4.14 Comportamiento de los mejores genotipo de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable tolerancia al complejo de Cenicillas, evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Tolerancia a Pulgón

Con la realización de la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se observan como algunos son más tolerantes al pulgón como es el caso de los genotipos 48 (1), 45 (1), 18 (1), 32 (1), 9 (1), 39 (1), 6 (1) y 4 (1), que obtuvieron los valores más bajos, (Figura 4.15), mientras que los genotipos más susceptibles a esta plaga son 10 (4.25) y 19 (4).

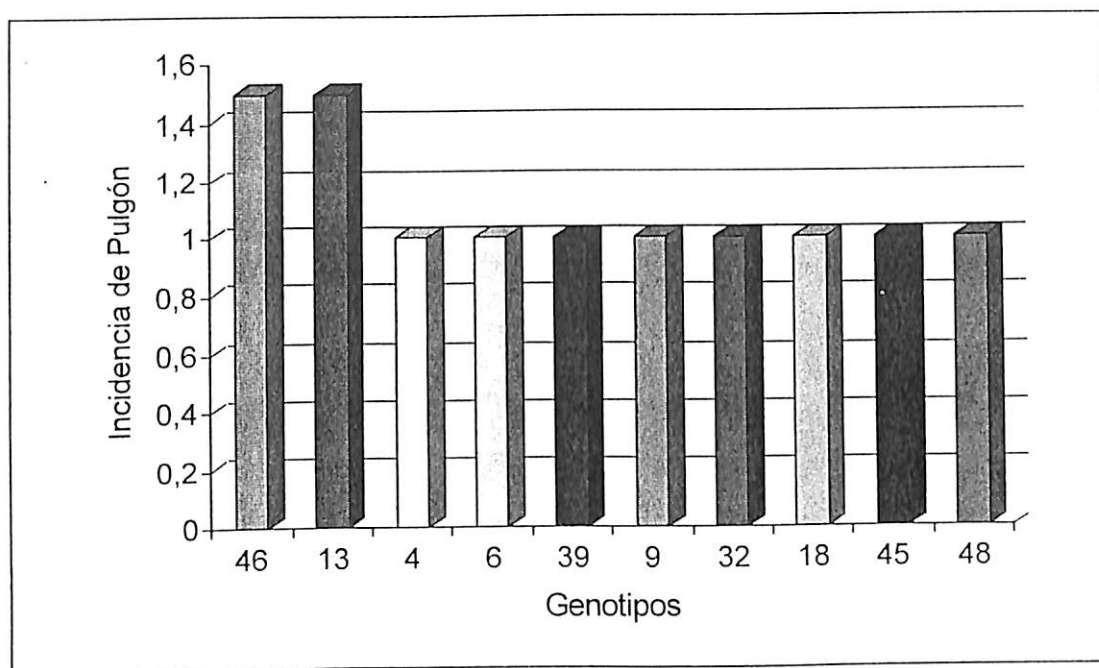


Figura 4.15 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable tolerancia a Pulgón, evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Tolerancia a Fusarium

Al realizar la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se observa como algunos materiales son más tolerantes al Fusarium como es el caso de los genotipos 48 (1), 47 (1) y 46 (1) que obtuvieron los valores más bajos, (Figura 4.16) el cual nos indica que son más tolerantes, mientras que los genotipos con un valor mayor dentro de esta característica son 20 (4), 43 (3.5) y 10 (3.5).

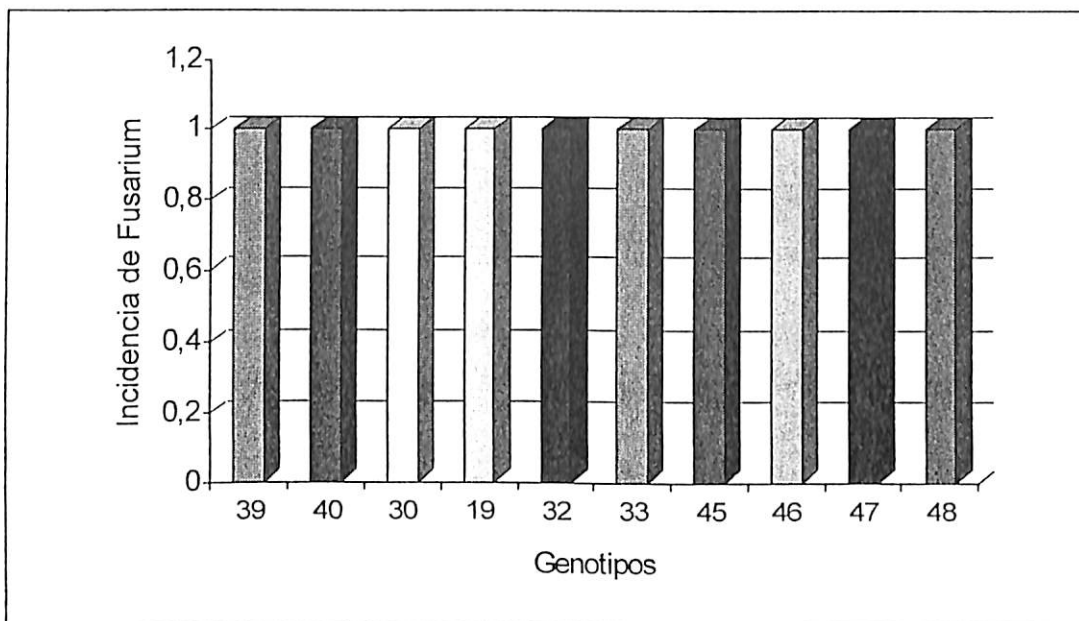


Figura 4.16 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable tolerancia a Fusarium, evaluados en campo. UAAAN. 1996.

Evaluaciones de Factores Ambientales

En el cuadro 4.5 se presentan los cuadrados medios de los tratamientos (genotipos), así como su significancia para las variables ambientales evaluadas, como se puede observar ninguna de dichas variables presentó significancia con el factor genotipos, ni al 0.05 por ciento de probabilidad. Las medias de los diferentes genotipos se presentan en el cuadro A.7. En cuantos a los coeficientes de variación éstos fluctuaron desde 4.01 hasta 12.13 por ciento, correspondiendo éste último para la variable ambiental, humedad relativa.

Cuadro 4.5 Cuadrados medios y significancia para las características ambientales evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo, San Rafael de los Milagros, 1996.

Fuente de variación	g.l.	RFA	Temperatura del aire	Dióxido de Carbono	Humedad Relativa
Repeticiones	1	284790.17*	4.95NS	9599.04*	0.82*
Genotipos	46	1473580.32NS	61.93NS	81715.30N	1609.78NS
Error	46	1154932.83	76.77	S	1974.56
Total	93	2913303.32	143.95	95393.47	3585.15
C.V. (%)		8.48	4.01	186707.82	12.13
				19.08	

*=Significancia al 0.05, **=Significancia al 0.01 y NS=No significativo

Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum)

Al realizar la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos se observa que el genotipo que obtuvo un mayor valor de radiación fotosintéticamente activa fue el 40 (2085), seguido por los genotipos 18 (2072.5), 24 (2048) y 2 (2025), como se observa en la Figura 4.17; los genotipos que obtuvieron un valor menor fueron el 8 (1636.5) y 20 (1677.5).

Temperatura del Aire

Al realizarle la prueba de DMS (0.05) a la variable genotipos, se puede observar como todos los genotipos obtuvieron casi el mismo valor de temperatura del aire, teniendo una diferencia mínima que no se puede observar estadísticamente, pero sí visualmente (figura 4.18)

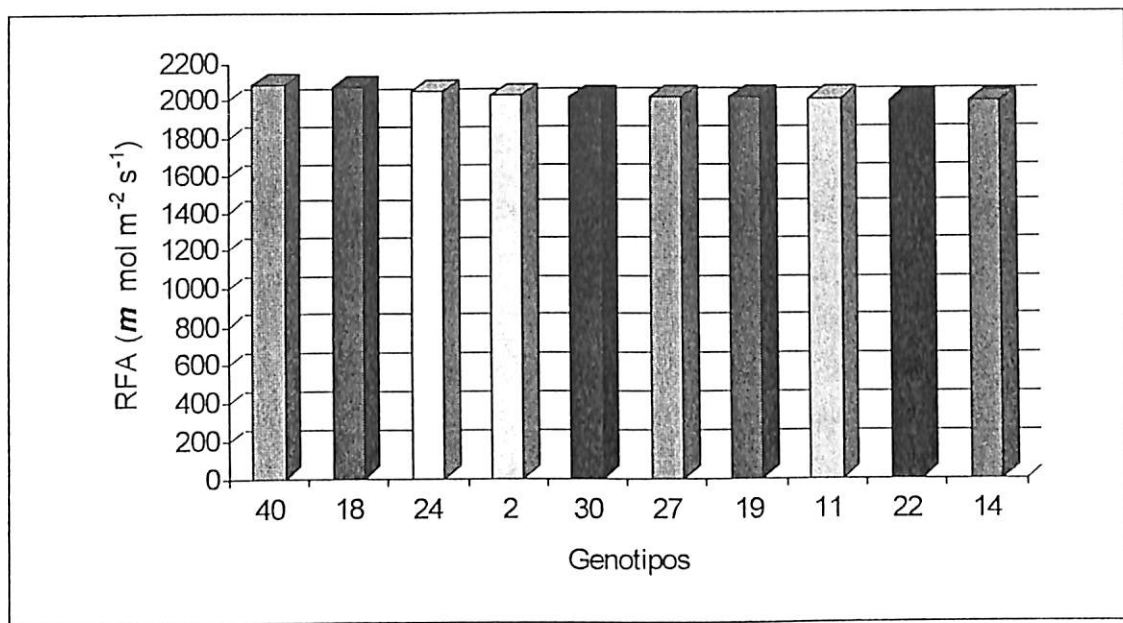


Figura 4.17 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum) evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

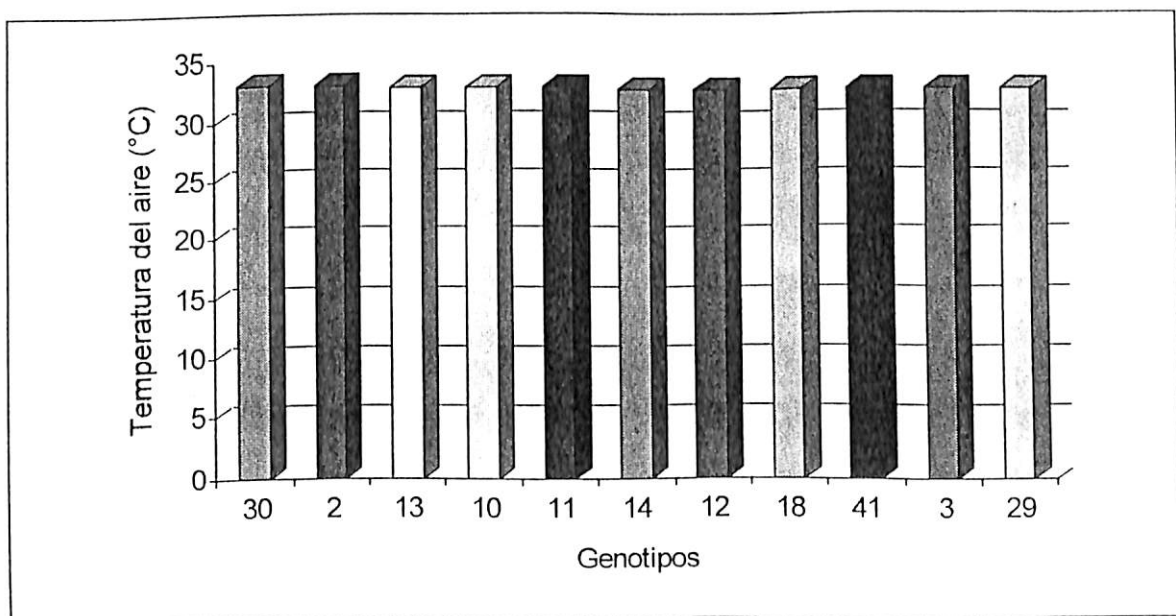


Figura 4.18 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable temperatura del aire, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

Dióxido de Carbono

Con la realización de la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, en la figura 4.19 se puede observar como los genotipos 2 (306.05), 35 (300.05) y 13 (295.80) obtuvieron los valores más altos de dióxido de carbono, mientras que los genotipos con un menor valor de dióxido de carbono fueron 15 (178.90), 16 (186.80) y el 31 (193.10).

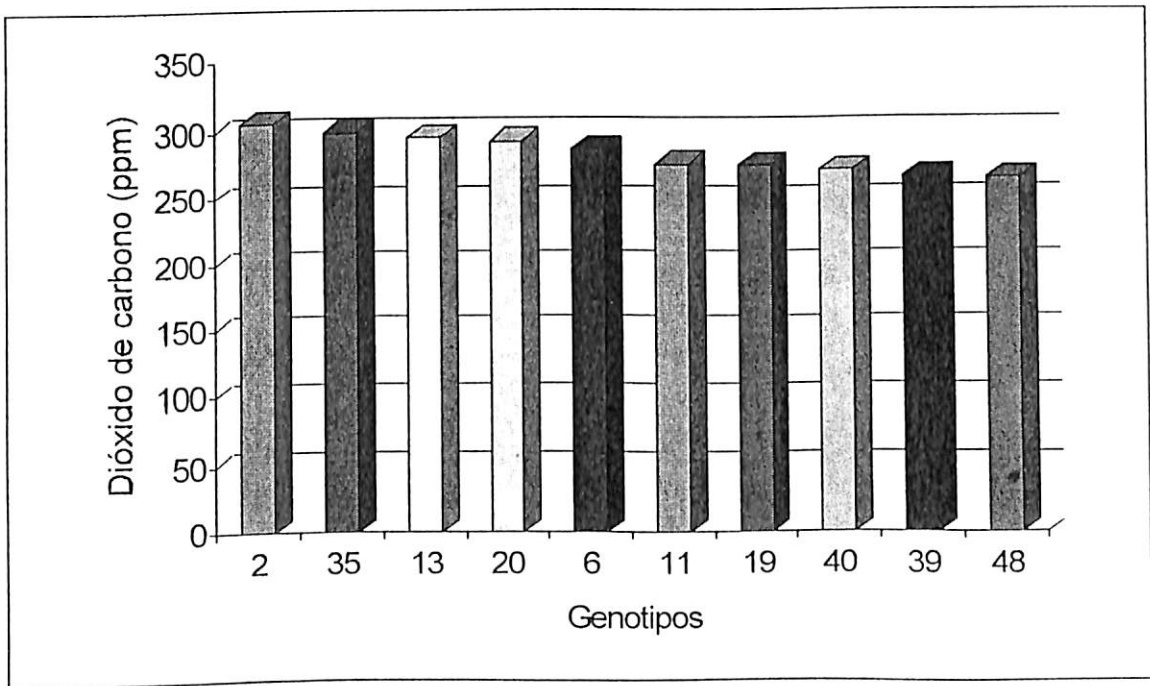


Figura 4.19 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable dióxido de carbono, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

Humedad Relativa

En tanto, con la realización de la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se puede observar como los genotipos 41 (60.71), 32 (60.17) y 31

(60.15) prácticamente tuvieron los valores más altos de humedad relativa, (Figura 4.20), mientras que los genotipos que obtuvieron el menor valor de esta característica fueron cuatro (45.42) y 5 (46.86).

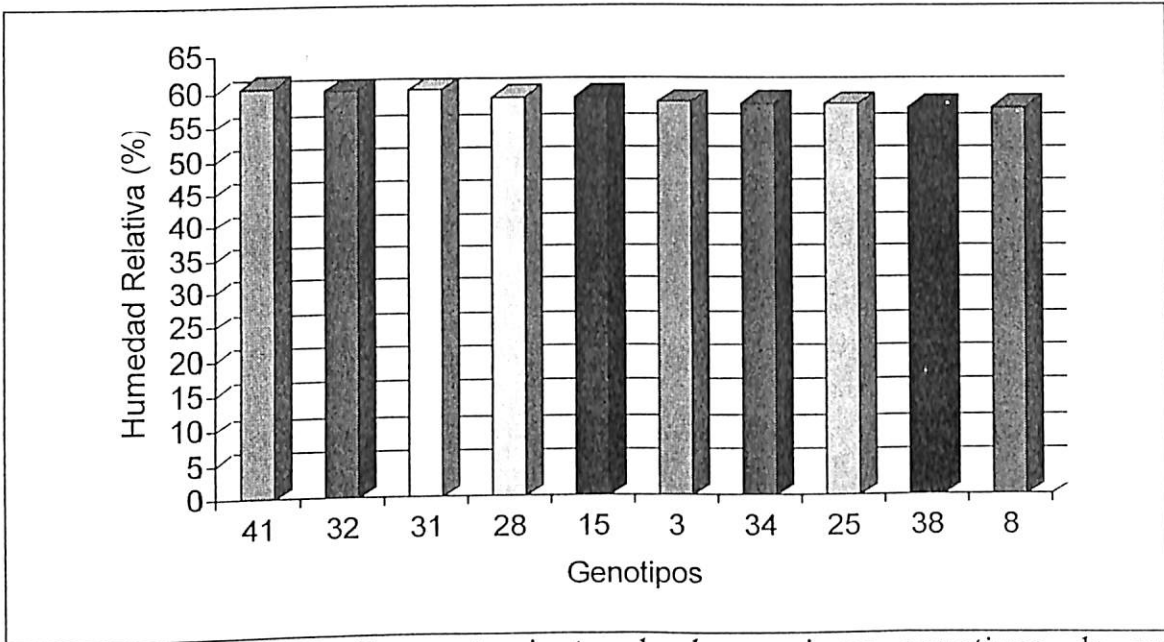


Figura 4.20 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable Humedad Relativa, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996

Evaluación de Características Fisiológicas

Para el caso de las variables fisiológicas: fotosíntesis, conductancia estomática, Transpiración y el uso eficiente del agua no presentaron ningún tipo de significancia, ni al 0.05 de probabilidad, como se puede ver en el cuadro 4.6. Lo coeficientes de variación que presentaron estas variables en su análisis fluctúan desde 14.97 hasta 32.45 por ciento, correspondiendo este último a la variable conductancia estomática. Las medias de los genotipos se presentan en el cuadro A.8.

Cuadro 4.6 Cuadrados medios y significancia para las características fisiológicas evaluadas en los 47 genotipos de melón, bajo condiciones de campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

Fuente de variación	g.l.	Fotosíntesis	Conductancia Estomática	Transpiración	Uso eficiente del agua
Repeticiones	1	14.25NS	1.13**	9.70*	4.35NS
Genotipos	46	427.58NS	6.54NS	78.66NS	3863.89NS
Error	46	613.86	7.84	77.04	2651.18
Total	93	1055.68	15.50	165.40	6519.42
C.V. (%)		18.33	32.45	14.97	27.75

*=Significancia al 0.05, **=Significancia al 0.01 y NS=No Significancia

Fotosíntesis

Al realizar la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se observan genotipos que sobresalen, como es el caso del 3 (15.42) y 40 (14.62), seguido por los genotipos 14 (13.91) y 19 (13.76), (Figura 4.21), mientras que los genotipos que obtuvieron un valor más bajo dentro de esta variable fueron 32 (6.37), 6 (6.65), 4 (6.96) y el 48 (7.12).

Conductancia Estomática

Al realizarle la prueba de DMS (0.05) a la variable genotipos, se observa como los genotipos 41 (2.19) y el 28 (1.93) sobresalen en cuanto a esta característica, seguidos por el genotipo 3 (1.72), (Figura 4.22), mientras que los genotipos que obtuvieron un valor menor a la media fueron 6 (0.83) y el 16 (0.86).

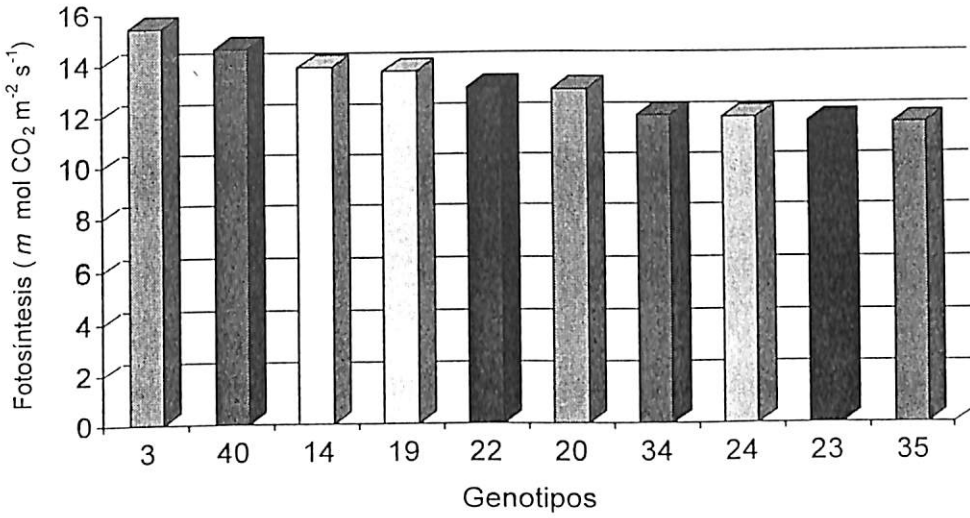


Figura 4.21 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable Fotosíntesis, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996

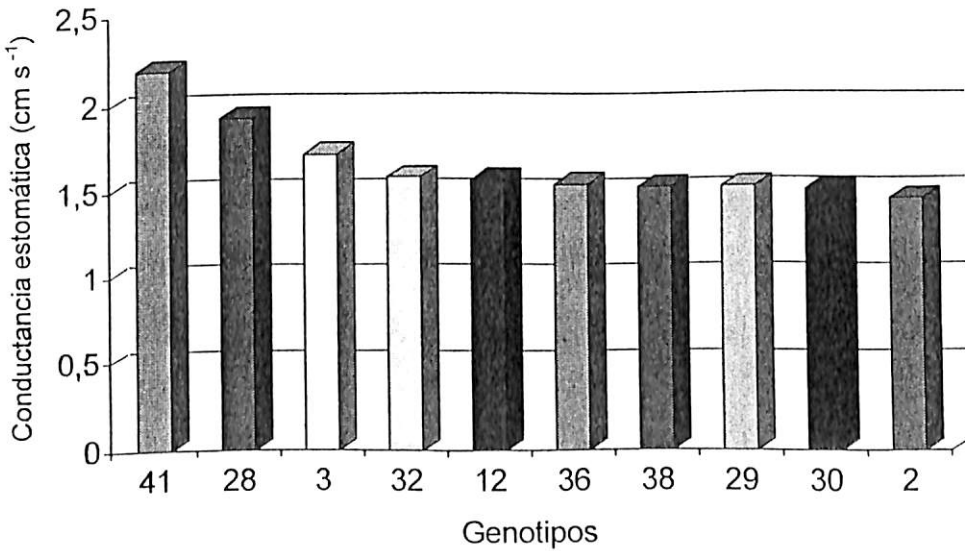


Figura 4.22 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable Conductancia estomática, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

Transpiración

Al realizar la prueba de DMS (0.05) se encontró que los genotipos 16 (6.90), 6 (7.13) y el 13 (7.14) siendo estos los mejores debido a que tienen una menor transpiración, seguidos por los genotipos 44 (7.25), 20 (7.34), 42 (7.38), teniendo valores intermedios, (Figura 4.24), mientras que los genotipos que tuvieron los valores más altos fueron 28 (10.98) y el 30 (10.30) considerándose como los genotipos peores debido a que tienen una mayor transpiración.

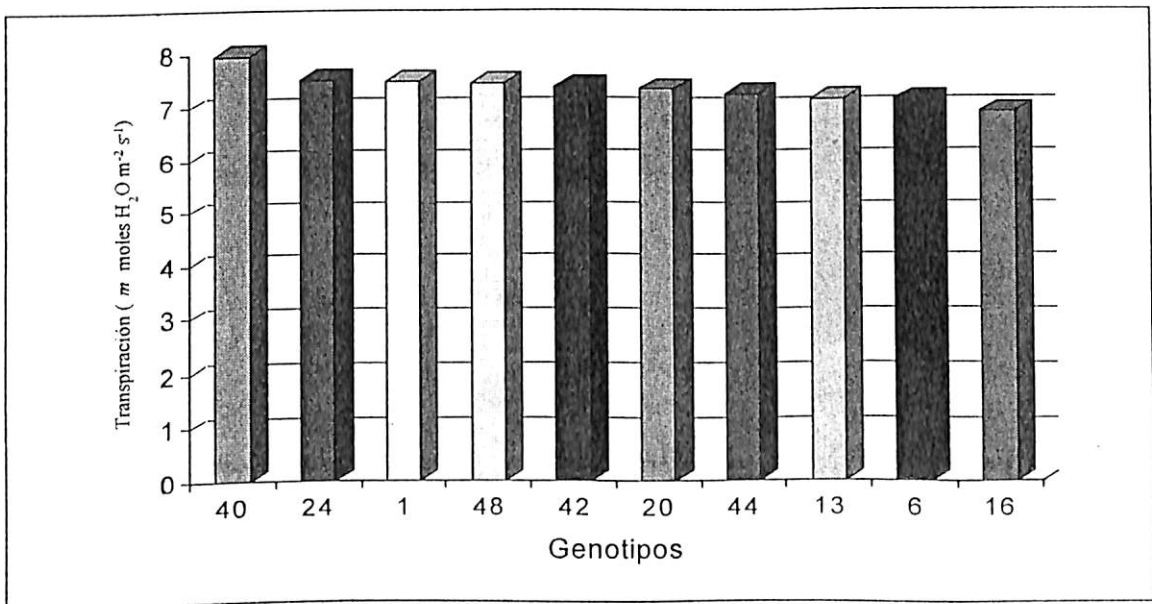


Figura 4.23 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la variable transpiración, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

Uso Eficiente del Agua

Al realizarle la prueba de DMS (0.05) para la variable genotipos, se puede observar como los genotipos 20 (45.44) y el 40 (44.11) tienen los valores más altos considerándose como los mejores, seguidos por el genotipo 13 (40.45)

y 3 (39.61), (Figura 4.24), mientras que los genotipos con un valor más bajo inferior a la media fueron 32 (16.24) y el 30 (17.90) respectivamente considerándose como los genotipos peores.

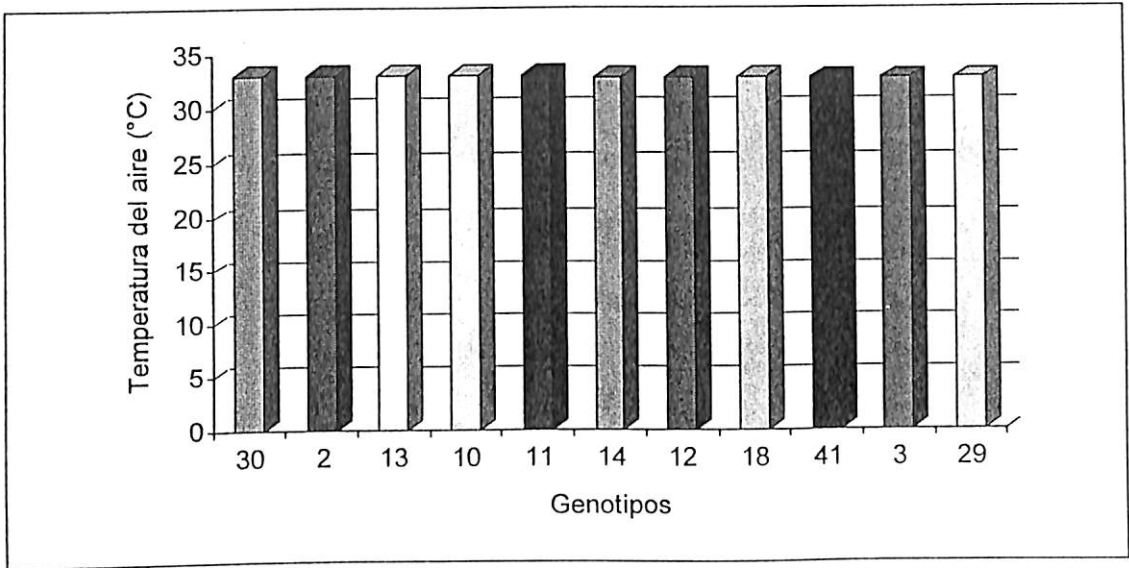


Figura 4.24 Comportamiento de los mejores genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para la característica uso eficiente del agua, evaluados en campo. San Rafael de los Milagros. 1996.

Análisis de Correlaciones

El grado de asociación entre las diferentes variables estudiadas y analizadas se presenta en el cuadro 4.13, donde se observan tanto los coeficientes de correlación como sus significancia estadística. En este caso se consideran distintas variables como es el caso de las variables fenológicas, las variables que determinan el rendimiento, variables que afectan o benefician la calidad, variables de tolerancia a plagas y enfermedades, variables ambientales y las variables fisiológicas internas de las plantas, para determinar que tan estrechamente correlacionadas se encuentran entre si dichas variables.

Cuadro 4.7 Matriz de correlaciones de las variables correlacionadas, evaluadas en el cultivo de melón, bajo condiciones de campo. 1996.

	D5HV	DFM	DF	PPF	RPL	RPR	TON/HA	LP	LE	TF	DC	HR	FT	CE	TR	UEA
DE	.46**	.34*	.46**	-.42**	-.22	-.38**	-.23	-.38**	.11	-.15	-.09	-.26	.04	.19	-.23	
D5HV	1.00	-.04	-.05	.05	-.10	.06	.10	-.02	-.08	-.08	.01	-.08	.24	.32*	-.22	
DFM	1.00	.84**	-.19	-.19	-.01	-.13	-.04	-.20	-.00	-.13	-.05	-.32*	.09	.07	-.25	
DF	.33*	1.00	.33*	-.19	-.34**	-.14	-.35**	-.11	-.05	-.11	.04	-.14	.06	-.02	-.07	
FPL	.29*	.87**	.29*	.29*	.87**	.44**	.87**	.28*	-.30*	.17	-.04	.06	-.09	-.22	.19	
PPF	1.00	.66**	1.00	1.00	.66**	.69**	.66**	.83**	-.10	-.06	.29*	-.16	-.03	.004	-.12	
RPL	.68**	1.00	.68**	1.00	1.00**	.68**	.57**	.56**	-.22	.09	.08	-.03	-.08	-.13	.06	
RPR	1.000	.68**	1.000	.68**	.68**	1.000	.57**	.54**	-.12	.01	.18	-.06	-.03	-.09	.005	
TON/HA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.57**	.56**	-.22	.09	.09	-.03	-.08	-.13	.06	
LP	.63**	1.00	.63**	1.00	1.00	1.00	1.00	.63**	-.07	-.15	.33*	-.18	.11	.03	-.18	
RFA	.10	.01	.19	.19	.32*	.22	.32*	.32*	.10	.10	.01	.19	-.29*	.05	.04	
TA	.32*	.22	.32*	.22	1.00	1.00	1.00	1.00	.32*	.32*	-.22	.01	.14	.22	-.07	
DC	.39**	.39**	.39**	.39**	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-.66**	.39**	-.26	-.24	.43**	
HM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.51**	.39**	-.12	
FT	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.16	.07	.81**	
CE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-.12	
TR	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	.77**	1.00	
UEA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

* = Significancia al 0.05 por ciento y ** = significancia al 0.01 por ciento

GEN = Genotipo

DE = Dias a Emergencia

D5HV = Dias a 5 Hojas Verdaderas

DFM = Dias a Floración Masculina

DF = Dias a Floración Femenina

FPL = Frutos por Planta

PPF = Peso Promedio de Frutos

RPL = Rendimiento por Planta

RPR = Rendimiento por Parcela

TON/HA = Toneladas por Hectárea

LP = Longitud Polar

LE = Longitud Ecuatorial

TF = Tolerancia a Fusarium

RFA = Radiación Fotosintéticamente Activa

TA = Temperatura del Aire

DC = Dioxido de Carbono

HR = Humedad Relativa

FT = Fotosíntesis

CE = Conductancia Estomática

TR = Transpiración

UEA = Uso Eficiente del Agua

Como primer término se puede observar que la variable días a emergencia se encuentra correlacionada positiva y negativamente con una alta significancia con las variables días a 5 hojas verdaderas ($r= 0.46^{**}$), días a frutos ($r= 0.46^{**}$), peso promedio de fruto ($r = -0.42^{**}$), rendimiento por parcela ($r= -0.38^{**}$) y longitud ecuatorial ($r= -0.38^{**}$); mientras que con la variable días a floración masculina tuvo una correlación positiva y significativa con un porcentaje de ($r= 0.34^*$).

La variable días a 5 hojas verdaderas solo se correlacionó positiva y significativamente con la variable transpiración con un valor de $r= 0.33^*$.

También se puede observar que la variable días a floración masculina se encuentra correlacionada positiva y altamente significativa con la variable días a frutos con un valor de ($r= 0.84^{**}$), mientras que con la variable fotosíntesis presentó una correlación negativa y significativa con un valor de ($r= -0.32^*$).

Como se puede observar, la variable días a floración femenina se encuentra correlacionada positiva y significativamente con la variable días a frutos, con un valor de ($r= 0.33^*$), en tanto que con las variables rendimiento por planta y toneladas por hectárea tuvo una correlación negativa y altamente significativa ($r= -0.35^{**}$) y ($r= -0.35^{**}$) respectivamente.

Para la variable frutos por planta, presentó una correlación positiva y altamente significativa con las variables rendimiento por planta ($r= 0.87^{**}$), rendimiento por parcela ($r= 0.44^{**}$), y con la variable toneladas por hectárea ($r= 0.87^{**}$), en tanto que con las variables peso promedio del fruto y longitud polar presentó una correlación positiva y significativa ($r= 0.30^*$) y ($r= 0.28^*$); mientras que con la variable tolerancia a Fusarium tuvo una correlación negativa y significativa con un valor de ($r= -0.30^*$) respectivamente.

En tanto, la variable peso promedio de fruto presentó una correlación positiva significativa y altamente significativa con las variables rendimiento por planta con un valor de ($r= 0.66^{**}$), rendimiento por parcela ($r= 0.69^{**}$), toneladas por hectárea ($r= 0.66^{**}$), longitud polar ($r= 0.83^{**}$), con la longitud ecuatorial presentando un valor de ($r= 0.81^{**}$) y con la variable humedad relativa teniendo un valor de ($r= 0.28^*$).

La variable rendimiento por planta presentó correlaciones positivas y altamente significativas con las variables rendimiento por parcela ($r= 0.68^{**}$), toneladas por hectárea ($r=1.00^{**}$), longitud polar ($r= 0.57^{**}$) y con la variable longitud ecuatorial con un valor de ($r= 0.56^{**}$).

Por otro lado, la variable rendimiento por parcela presentó una correlación positiva y altamente significativa con las variables toneladas por hectárea ($r= 0.68^{**}$), longitud polar ($r= 0.57^{**}$) y con la longitud ecuatorial ($r=$

0.54**).

También existió una correlación positiva y altamente significativa entre las variable toneladas por hectárea con la variable longitud polar ($r= 0.57^{**}$) y con la variable longitud ecuatorial ($r= 0.56^{**}$).

Por otra parte, se observan correlación positiva significativa y altamente significativa entre la variable longitud polar y longitud ecuatorial con un valor de ($r= 0.63^{**}$) y longitud polar contra la variable humedad relativa ($r= 0.33^*$).

En cuanto a la variable Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum) presentó una correlación negativa y significativa con la variable conductancia estomática con un valor de ($r= -0.29^*$).

La variable temperatura del aire presentó una correlación positiva y significativa con la variable dióxido de carbono, teniendo un valor de ($r= 0.32^*$).

La variable dióxido de carbono presentó correlaciones positivas y negativas con una alta significancia con las variables humedad relativa ($r= -0.66^{**}$), fotosíntesis ($r= 0.39^{**}$) y con la variable uso eficiente del agua con un valor de ($r= 0.43^{**}$) respectivamente.

La humedad relativa, que fue otra de las variables evaluadas en este estudio, presentó una correlación positiva y altamente significativa con las variables conductancia estomática ($r= 0.51^{**}$) y con la variable transpiración con

valor de ($r= 0.39^{**}$).

Como últimas correlaciones que se presentaron entre las diferentes variables se dio entre la fotosíntesis y el uso eficiente del agua ($r= 0.81^{**}$), presentando una correlación positiva y altamente significativa; mientras tanto que la variable conductancia estomática presentó una correlación positiva y altamente significativa con la variable transpiración con un valor de ($r= 0.77^{**}$); por último, se presentó una correlación negativa y altamente significativa entre las variables transpiración y el uso eficiente del agua, con un valor de ($r= -0.35^{*}$) respectivamente.

DISCUSION

Variables Fenológicas

Con respecto al análisis de varianza practicado para este tipo de variables, resulta importante señalar que de las cinco variables evaluadas, solo en dos de ellas el factor genotipos no alcanzó significancia al 5 por ciento de probabilidad, siendo días a floración masculina y días a frutos, lo cual nos indica por una parte que dichas variables no se ven afectadas por los genotipos en cuestión, o bien que es necesario ampliar el espacio de exploración de los genotipos, para que de esta manera se pueda obtener tal vez una respuesta distinta que muestren diferencias entre las medias de los genotipos.

Al respecto Cano (1994) en un estudio con 13 genotipos de melón en la Comarca Lagunera encontró que: para inicio de flor masculina encontró que los genotipos Valley Gold, Top Mark y Durango fueron los más tardíos con 40 y 41 días después de la siembra, mientras que los genotipos Primo y Easy Rider fueron los más precoces con 34 días.

Dentro de las variables que mostraron significancia para el factor genotipos estuvieron: días a emergencia, días a 5 hojas verdaderas y días a

floración femenina.

Los días a emergencia para los diferentes genotipos osciló entre los 6 y 12 días, observándose de una manera contundente que existieron genotipos con una emergencia más rápida, bajo las mismas condiciones, como es el caso de los genotipos 39, 18, 1, 38, 46 y 3, esto permite inferir que existe una gran variabilidad entre dichos genotipos y que de alguna manera existen genotipos con una germinación más temprana, aunque esto se debe quizá a la edad o vigor de la semilla, sin embargo, también se observan que existen genotipos que tienen una emergencia retardada como en el caso del 18, 27 y 37; con la observación de esta característica se puede seleccionar genotipos que tengan mejor respuesta de emergencia.

El promedio de días a 5 hojas verdaderas entre los diferentes genotipos en estudio, fue entre los 19 y 21 días, correspondiendo el menor a la mayoría de los genotipos y el mayor número de días para los genotipos 18 y 27, esto significa que existe variabilidad entre los genotipos bajo las mismas condiciones en estudio, de manera que se puede observar el desarrollo más rápido de algunos materiales y que estos tal vez sean los más precoces.

Para el caso de días a floración femenina los mejores genotipos fueron 14, 7, 21, 38, 3 y 39, esto nos indica que existen genotipos que responden mejor a las condiciones de altas temperaturas y nos permite observar que existe una respuesta

diferencial entre ellos, por lo que la probabilidad de estar dentro de la selección de los mejores 10 genotipos es bastante grande.

Cano (1994) en un estudio con 13 genotipos de melón en la Comarca Lagunera encontró que: para los días a floración femenina la mayoría de los genotipos evaluados presentaron el inicio de flor a los 48 días después de la siembra a excepción de Durango, con 49 y Top Mark que fueron los más tardíos.

Variables de Rendimiento

En el análisis de varianza practicado para las variables de rendimiento, entre genotipos no se encontró significancia estadística en la característica frutos por planta, pero si se expresó diferencia significativa para rendimiento por planta y para el rendimiento total (ton/ha), mientras que para las características peso promedio de frutos y rendimiento por parcela existió diferencia altamente significativa. Esto facilita de alguna manera la selección entre genotipos por la respuesta diferencial entre ellos, por lo que la probabilidad de estar dentro de la selección de los mejores 10 materiales es muy grande y especialmente para las características que obtuvieron una alta significancia y en menor grado, pero con grandes posibilidades se facilita también la selección de la variable rendimiento total (ton/ha) debido a que es una característica muy importante para un fitomejorador debido a que en todo estudio enfocado al mejoramiento de plantas

se buscan materiales que rindan mas por unidad de superficie.

Variables de Calidad

Se encontraron diferencias altamente significativas entre el factor genotipos para las características, calificación de enmallado, longitud polar y longitud ecuatorial, esto nos permite observar el potencial genético expresado entre los diferentes genotipos lo que es de gran importancia, ya que la variabilidad que existe entre los materiales para dichas característica facilitan la selección de los mejores 10 genotipos de acuerdo a los objetivos planteados.

Variables de Tolerancia a Plagas y Enfermedades

Los genotipos mostraron deferencias altamente significativas en todas las características; tolerancia a Cenicilla, tolerancia a Fulgón y tolerancia a Fusarium, esto nos indica que existe una respuesta genética entre los genotipos muy grande para la tolerancia a dichas plagas y enfermedades, lo que nos permite con una mayor exactitud seleccionar a los mejores materiales de acuerdo a la respuesta diferencial que existe entre ellos, por lo que la probabilidad de encontrar materiales con tolerancia a la Cenicilla, Fulgón y al Fusarium es bastante grande, ya que los genotipos con una mayor respuesta de tolerancia a éstas, se considerarían como los mejores genotipos para la

calificación de los mejores 10.

Variables Ambientales

En el análisis de varianza realizado para este tipo de variables, se observa que de las cuatro variables evaluadas en ninguna de ellas el factor genotipos mostró significancia al menos al 5 por ciento de probabilidad, Radiación Fotosintéticamente Activa (quantum), Temperatura del Aire, Dióxido de Carbono y Humedad Relativa, esto nos indica por una parte que los genotipos no se ven afectados por ninguna de estas variables en cuestión, o bien que es necesario ampliar el espacio de exploración en cada uno de los materiales, para que de esta manera obtener una respuesta distinta que muestren diferencias entre las medias de los genotipos, ya que dichos factores determinan las características fisiológicas de la capacidad de adaptación que los genotipos deben tener para poder desarrollarse en este tipo de condiciones.

Lodlow (1985) menciona que existe una relación lineal entre la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAi) y la tasa de acumulación de materia seca. Las plantas aprovechan la radiación entre los 400 y 700 nm de longitud de onda en el proceso de fotosíntesis (McCree, 1972). Parson *et al.*, (1983) mencionan que al disminuir la Radiación fotosintéticamente Activa interceptada (RFAi) baja la actividad fotosintética.

Al respecto Calvert (1966), menciona que la temperatura influye en la

distribución de los asimilatos durante la fase de crecimiento vegetativo una alta temperatura (25°C) favorece el crecimiento foliar, a expensas del ápice, mientras que con una temperatura baja (15°C) ocurre lo contrario. La mínima, para que produzca su germinación, puede cifrarse en 15.5°C y el intervalo óptimo de germinación se encuentra entre 24 y 32°C. La óptima en crecimiento vegetativo puede situarse entre 18 y 24 °C. Para una buena polinización es necesario que la temperatura no descienda de 18°C, y su valor óptimo es de 20 a 21°C. La maduración requiere un óptimo térmico de 25 a 30°C (Maroto, 1989). Para la etapa de maduración debe haber una relación de temperaturas durante el día y la noche, es decir, en el día deben registrarse temperaturas altas (> 30°C) y días muy iluminados o largos para favorecer la tasa fotosintética, y por la noche deben presentarse temperaturas frescas (15.5° y 18°C) para que disminuya la respiración de las plantas (Valadez, 1990).

González .(1989) menciona que el balance de carbono permite comparar la estimación de la productividad basada en las tasas de intercambio de gases con la medición directa del peso seco. La materia seca acumulada por el crecimiento debe corresponder con la asimilación neta de CO₂ y con la disponibilidad de energía metabólica (White e izquierdo, 1991 y Adaros, 1990).

En condiciones de baja humedad relativa, la tasa de transpiración crece, lo que puede acarrear problemas, especialmente en la fase de fructificación con menor actividad radicular, estrés hídrico, cierre estomático y la reducción de la

fotosíntesis. Valores extremos de humedad reducen el polen (Van Koot y Van Ravestjin, 1963).

Variables Fisiológicas

Con respecto al análisis de varianza realizado para este tipo de variables, resulta importante señalar que de las cuatro variables evaluadas ninguna alcanzó significancia al 5 por ciento de probabilidad, siendo fotosíntesis, conductancia estomática, transpiración y el uso eficiente del agua, lo cual nos indica que los genotipos no son afectados significativamente por las variables en cuestión, y que es necesario tal vez la ampliación del espacio de exploración en cada uno de los genotipos, para que de esta manera pueda obtenerse tal vez una respuesta distinta que muestre diferencias entre las medias de los materiales.

La fotosíntesis es una característica muy importante dentro de las plantas, ya que es la que proporciona los carbohidratos necesarios para la supervivencia de la planta.

Durante la transpiración, las columnas de agua en los elementos conductores de agua están bajo tensión. Un gradiente de potencial hídrico entre el mesófilo y los elementos del xilema es establecido, asegurando el flujo de agua contra la resistencia del Flujo (Haber, *et al.*, 1986)

La estimación de la eficiencia en el uso del agua (EUA) a través de

mediciones de intercambio de gases tiene como base la teoría de intercambio de CO₂ y es una técnica rutinaria (Fischer y Turner, 1978; Peng y Krieg, 1992 y Frank *et al.*, 1987). Aunque se conoce que las especies C₄ como maíz, sorgo y mijo muestran mayor Eficiencia de uso de agua (EUA), son escasos los trabajos en donde se compara la EUA de dichas especies en función del intercambio de gases (Singh *et al.*, 1988).

Correlaciones

Variables Fenológicas

El presente estudio nos permitió detectar las principales variables fenológicas que influyen sobre las características importantes en el cultivo de melón, siendo en orden de importancia con base a su coeficiente de correlación: días a emergencia con días a 5 hojas verdaderas, días a floración masculina y días a frutos, esto nos indica que a medida que los materiales tienen una pronta emergencia llegarán más rápido a tener las hojas verdaderas, serán los que lleguen a floración masculina más rápido, lo mismo sucede con los días a frutos, materiales que tengan una emergencia más temprana estos llegarán a la etapa de fructificación más temprano o sea serán materiales más precoces.

Días a 5 hojas verdaderas con la transpiración, esto nos indica que los

materiales que lleguen más rápido a la producción de las hojas verdaderas estos materiales tendrán una transpiración más rápida y por lo tanto el funcionamiento de sus estructuras celulares empezarán a producir alimentos para sí misma.

Días a floración masculina con días a frutos, lo cual nos indica que a medida que los materiales tengan la floración masculina más temprana la producción de frutos se dará con más rapidez con lo cual se cumple uno de los objetivos que es buscar materiales más precoces.

Días a floración femenina con días a frutos, esto nos permite observar que los materiales que llegan más rápido a la etapa de floración serán también los que tendrán el menor número de días a llegar a la etapa de fructificación, así que se tendrán materiales precoces lo cual es bueno para un mejorador de plantas.

Se presentaron también correlaciones negativas significativas y altamente significativas entre días a emergencia con el peso promedio del fruto, rendimiento de la parcela útil, longitud ecuatorial, esto significa que los materiales que tengan una emergencia más temprana menor número de días a floración masculina fotosintetizarán menos, por lo que podría perjudicar en el rendimiento de los materiales ya que la producción de carbohidratos sería escasa. Días a floración femenina con rendimiento por

planta, rendimiento total (ton/ha), lo cual nos indica por una parte que los materiales que tarden más en la producción de la flor femenina tendrán un menor rendimiento por planta debido a que tal vez los frutos sean más pequeños o que la planta tenga menor número de frutos, al igual que con el rendimiento total los genotipos, mayor número de días a floración femenina tendrán un menor rendimiento total, debido a que posiblemente las flores femeninas más tardías no tengan una buena fecundación y por lo tanto la producción de frutos por planta sea menor.

Variables de Rendimiento

El objetivo principal de un programa de mejoramiento es de seleccionar materiales que tengan buenas características de sus componentes de rendimiento y calidad en los materiales de melón, frutos por planta, peso promedio del fruto, rendimiento por planta, longitud polar, longitud ecuatorial y el rendimiento total, lo cual redundará en el rendimiento total de los materiales por unidad de superficie. En este trabajo nos avocamos a determinar la influencia de las diferentes características que se encuentran relacionadas con el rendimiento total, por lo que al realizar las matrices de correlación respectivas, se encontró correlación positiva significativa y altamente significativa entre frutos por planta con peso promedio del fruto, rendimiento por planta, rendimiento por parcela, rendimiento total (ton/ha) y longitud polar, lo cual nos indica en primer término que a mayor número de frutos por

planta el peso promedio de frutos de estos será mayor, también si el número de frutos por planta es mayor el rendimiento se incrementará por cada planta en los diferentes materiales, la correlación con el rendimiento por parcela nos indica que a mayor frutos por planta también será mayor el rendimiento del área útil en los diferentes genotipos, para la característica rendimiento total nos indica que si el número de frutos por planta aumenta el rendimiento total por material también aumentará, esto tendrá como consecuencia que la producción se incrementará y es lo que se busca en los diferentes proyectos de investigación que los materiales tengan excelentes rendimientos por hectárea, la correlación entre las longitudes polar, nos indica que si el número de frutos por planta incrementa la longitud polar también se incrementará, lo cual nos dará como resultado frutos grandes de buena calidad para el consumidor.

Se observó correlación positiva significativa y altamente significativa entre peso promedio del fruto con rendimiento por planta, rendimiento por parcela, rendimiento total (ton/ha), longitud polar, longitud ecuatorial y con la humedad relativa, esto nos permite detectar que cuando el peso promedio de fruto por material es mayor también tendrán una tendencia de aumento dichas características mencionadas, en favor del rendimiento y calidad de los genotipos, de modo que es de mucha importancia que exista correlación entre dichas variables debido que en todo programa de mejoramiento se busca seleccionar materiales que cumplan con los requisitos antes mencionados.

También se observa correlación positiva significativa y altamente

significativa entre rendimiento por planta con rendimiento por parcela, rendimiento total (ton/ha), longitud polar y con la longitud ecuatorial, esto como los anteriores nos indica que si el rendimiento por planta tiene una tendencia de aumento el rendimiento por parcela también aumentará, al igual que el rendimiento total (ton/ha), en tanto que con las longitudes polar y ecuatorial son los que determinan por una parte el rendimiento de una planta, como es si la longitud polar y ecuatorial de un fruto es mayor esta tendrá como consecuencia el aumento del rendimiento de la planta, ya que es una característica importante que determina el rendimiento de una planta.

La correlación que existe entre el rendimiento por parcela con rendimiento total (ton/ha), longitud polar y con la longitud ecuatorial, nos indican que a medida que dichas longitudes aumenten en los diferentes materiales el rendimiento por parcela aumentará en dichos materiales, lo cual nos permite detectar materiales con mejores comportamientos y por lo tanto con mejores rendimientos por área dada.

La estrecha correlación que existe entre la variable rendimiento total (ton/ha) con longitud polar y con la longitud ecuatorial, nos muestran que a medida que dichas longitudes sean mayores el rendimiento total por cada material aumentará, lo que significa que los materiales con mejor respuesta a estas características pueden ser seleccionados para otras posibles evaluaciones donde se busquen mejorar dichos materiales bajo otras condiciones.

Dentro de las características de rendimiento se observó solo una correlación negativa y significativa entre frutos por planta con tolerancia a *Fusarium*, lo cual nos indica que el daño por el *Fusarium* se da con mayor incidencia la cantidad de frutos a producir de los genotipos tendera a disminuir, lo que afectaría en el rendimiento total de los genotipos.

Variables de Calidad

Cabe mencionar que uno de los objetivos de este trabajo, fue de buscar genotipos con buenas características de calidad, solo se encontró correlación positiva significativa y altamente significativa entre longitud polar con longitud ecuatorial, humedad relativa, lo cual nos indica en primer caso que a medida que aumenta la longitud polar aumenta también aumentará la longitud ecuatorial de los frutos de los genotipos, por lo tanto esta característica por que así tendremos frutos más grandes de mejor calidad, en tanto que la correlación que se observa con la humedad relativa, nos indica que si las condiciones de humedad del medio ambiente son propicias los frutos tenderán a desarrollarse mejor.

Variables Ambientales

En lo que respecta al efecto de los factores ambientales, estos representan

a las variables radiación Fotosintéticamente activa (quantum), temperatura del aire, dióxido de carbono y humedad relativa, son de importancia para este estudio, debido a que pueden determinar en un momento dado la adaptación y productividad de los diferentes materiales. Se observó correlación positiva y altamente significativa entre Temperatura del aire con dióxido de carbono, esto nos indica que a medida que la temperatura del aire aumenta la concentración de dióxido de carbono también se hace mayor, esto tal vez sea perjudicial para la planta debido a que si existe mayor concentración de dichos factores el proceso de la fotosíntesis tiende a disminuir y por lo tanto perjudica en la productividad de la planta.

Existió correlación positiva y altamente significativa entre dióxido de carbono con fotosíntesis y uso eficiente del agua, lo cual nos indica en primer término que al aumentar el contenido de dióxido de carbono habrá una mayor fotosíntesis (hasta cierto límite), esto tendrá como beneficio que materiales con esas características tendrán una mejor producción de carbohidratos y por lo tanto tendrán una mayor cantidad y calidad de frutos, en el caso de la correlación entre el uso eficiente del agua, nos permite observar que cuando existe una mayor concentración de dióxido de carbono en las plantas, el uso eficiente del agua será mayor, por lo tanto el funcionamiento de las estructuras celulares de las plantas tendrán un mejor desarrollo y en tanto una mejor producción.

Las correlaciones que se dieron entre humedad relativa con conductancia estomática y transpiración, fueron positivas y altamente significativas, lo cual nos indica que al existir una mayor humedad relativa la conductancia estomática tendrá una tendencia de aumento, esto es de interés debido a que los materiales con una mayor conductancia se consideran como los mejores, en tanto la correlación entre transpiración, nos permite observar que si la humedad aumenta la transpiración también aumentará, lo cual es perjudicial para los materiales debido a que materiales con una mayor transpiración se considerarían no aptos para la selección de los mejores.

Entre las correlaciones que se dieron para estas características, existieron correlaciones negativas significativas y altamente significativas entre Radiación Fotosintéticamente activa con conductancia estomática y dióxido de carbono con la humedad relativa, lo que nos indica en el primer caso que a medida que la RFA se incrementa la conductancia estomática tenderá a disminuir, esto es perjudicial debido a que se buscan materiales que tengan una buena conductancia que viene a determinar en todo caso el rendimiento total de los materiales, para el segundo caso nos permite detectar que cuando la humedad relativa se incrementa la concentración de dióxido de carbono tiene una disminución drástica en los diferentes genotipos, por lo que sería benéfico para los materiales por que aumentaría la concentración de fotosíntesis y habrá mayor captación de fotosintatos en los materiales.

Variables Fisiológicas

Dentro de dichas características solo existió una correlación negativa con una alta significancia entre transpiración con uso eficiente del agua, esto nos indica que a medida que la transpiración es menor en los materiales el uso eficiente del agua también tendrá un valor bajo, lo que tendrá como consecuencia que existan materiales, con menor movilización en sus funciones anatómicas y por tanto tendrán una menor producción.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y a las condiciones bajo las cuales se realizó este trabajo, se puede concluir lo siguiente:

De acuerdo al objetivo planteado de los 47 genotipos de melón evaluados, presentaron características fenológicas y fisiológicas contrastantes pudiéndose identificar 10 genotipos con adecuadas características de alto rendimiento buena calidad de fruto, precoces y con tolerancia a la Cenicilla polvorienta.

La característica de días a frutos se considera como de las más importantes debido a que se considera como precocidad, y los genotipos que tuvieron un menor número de días después de la siembra fueron 39, 15, 43 y 46 con un promedio de 54.5 días.

Dentro de la variable número de frutos por planta, los mejores genotipos fueron 33 y 37 teniendo los promedios más altos de 3.5 y 3.33 frutos por planta.

El genotipo que obtuvo el fruto con un mayor peso fue el 1 teniendo frutos con promedio en peso de 1024.89 gramos, lo cual se le considera como el mejor genotipo para esta característica.

El rendimiento por planta es una característica importante para determinar el rendimiento total de un genotipo teniendo así que el mejor para esta variable fue el 37, con promedio de 2.35 kg por planta.

Los genotipos que obtuvieron más rendimiento por parcela (área útil cosechada) fueron 1 y 38 con promedios de 19.61 y 18.08 kg respectivamente.

Los genotipos 37, 33 y 1, son considerados como los mejores en este estudio debido a que obtuvieron la mayor producción, con promedios de 49.49, 47.93 y 46.76 ton/ha respectivamente.

El enmallado en melón es una característica que determina la calidad del fruto por lo tanto se debe considerar como mejor genotipo aquel que tenga un mayor porcentaje de enmallado tal es el caso de los genotipos 6 y 16 con promedios de 4.65 y 4.50 de enmallado.

Los mejores materiales para la tolerancia a Cenicilla polvorienta (*Sphaerotheca fuliginea*) fueron 46, 35, 6 y 18 teniendo una menor incidencia de inóculo (1 de calificación, 0 a 20 por ciento de incidencia), por lo tanto se les puede considerar como los mejores para esta característica.

En tanto para la variable tolerancia a pulgón (*Aphis gossypii*) los genotipos que respondieron mejor a esta plaga fueron 48, 45, 18, 32, 9, 6, 4, 13

y 46 teniendo como calificación de 1 que va de 0 a 20 por ciento de incidencia.

Mientras que los genotipos que tuvieron un menor daño por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum f.sp melonis*) fueron los genotipos 48, 47, 45, 33, 19, 30, 40 y 39, con calificación de 1 que va de 0 a 20 por ciento de daño.

Dentro de los objetivos planteados se hace mención a seleccionar genotipos que tengan una mejor respuesta a factores ambientales y fisiológicos, que pueden determinar su adaptación en ambientes.

Los genotipos que respondieron mejor a la característica de Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum) fueron los genotipos 40 y 18 con porcentajes promedios de 2085. y 2072.5 $\mu \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, determinando así que en esos materiales influyó más la radiación solar.

Para la variable temperatura del aire, los genotipos que tuvieron una mayor temperatura fueron los genotipos 30 y 2 con temperaturas de 33.11 °C, teniendo así que fueron mayormente influenciados estos materiales por la temperatura.

Para la variable dióxido de carbono (CO₂), los genotipos que fueron mayormente influenciados por esta característica fueron el 2 con 306.05, 35 con 300.05 y el 13 con 295.80 ppm, respectivamente.

Dentro de la variable humedad relativa, los genotipos que tuvieron un mayor valor y por lo tanto mejor influenciados fueron 41, 32 y 31, con porcentajes de 60.71, 60.17 y 60.15, considerados como los que obtuvieron las mejores condiciones en cuanto a esta característica.

Para la variable fotosíntesis, los mejores genotipos que obtienen un mayor valor como es el caso de los genotipos 3 y 40, con valores de 15.42 y 14.62 μ mol CO₂ m⁻² s⁻¹, respectivamente.

Para la variable conductancia estomática, se consideran mejores a aquellos genotipos que tengan una mayor conductancia, tal es el caso de los genotipos 41 y 28 con valores de 2.19 y 1.93 cm s⁻¹

Los genotipos que obtuvieron un menor valor dentro de la variable transpiración, son considerados como los mejores, tal es el caso de los genotipos 16, 6 y 13 teniendo los valores más bajos 6.90, 7.13 y 7.14 μ moles H₂O m⁻² s⁻¹, respectivamente.

Los genotipos que tuvieron un uso eficiente del agua son considerados como los mejores como es el caso del 19 y 40 con valores de 45.44 y 44.11 g CO₂ m⁻² s⁻¹/10 lt H₂O m⁻² s⁻¹.

Dando una calificación final de acuerdo a los objetivos dentro de las variables fenológicas, de rendimiento, calidad y resistencia a plagas y

enfermedades los mejores 10 genotipos son 46, 33, 6, 35, 37, 18, 1, 39, 32 y 45 teniendo un mayor porcentaje en base a 100 por ciento en la mayoría de las características consideradas como de mayor interés.

Dentro de las características importantes para la selección de los 10 mejores genotipos se encuentran las fisiológicas de las plantas, donde se consideran como los mejores 10, a los genotipos 20, 40, 3, 13, 22, 14, 42, 24, 35 y 23 teniendo un mayor porcentaje en base a 100 por ciento en la mayoría de las características consideradas como de mayor interés.

Las etapas fenológicas que muestran una correlación altamente significativa con la variable días a frutos (precocidad) fueron Días a emergencia, días a flor masculina y días a flor femenina aunque esta mostró una correlación significativa.

Las características que tuvieron una correlación altamente significativa con la variable rendimiento por planta fueron frutos por planta y el peso promedio del fruto.

Los componentes que mostraron una correlación altamente significativa con el rendimiento total (ton/ha) fueron frutos por planta, peso promedio del fruto y rendimiento por planta.

El factor ambiental que mostró una correlación altamente significativa con la fotosíntesis fue la humedad relativa.

La fotosíntesis mostró una correlación altamente significativa con la variable conductancia estomática.

Las variables que mostraron correlación significativa y altamente significativa con la transpiración fueron días a 5 hojas verdaderas, humedad relativa y la conductancia estomática.

Las características ambientales y fisiológicas que mostraron una correlación altamente significativa con el uso eficiente del agua fueron dióxido de carbono y la fotosíntesis.

RESUMEN

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L) presenta características importantes de rusticidad. Es una planta que tolera niveles intermedios de salinidad y temperaturas desde medias hasta altas. Cada región tiene un potencial de producción, sin embargo, sus limitantes varían y se deben considerar para tener niveles altos de rendimiento. El melón es atacado por diversas enfermedades, una de ellas es la Cenicilla polvorienta, ésta es una enfermedad causada por el hongo *Erysiphe cichoracearum*, que ataca al melón, pepino y en menor grado a la sandía. Los ataques severos de mildiú causan una considerable reducción de los rendimientos, debido a que las plantas afectadas pierden las hojas y tienen un escaso crecimiento de las ramas, lo cual favorece la quemadura de los frutos por el sol, la disminución de su tamaño y acelera la maduración de los mismos.

El continente Americano ocupa el tercer lugar como abastecedor mundial del melón y México se coloca como el segundo país productor y el principal exportador de melón a los Estados Unidos, ya que lo abastece en un 97 por ciento del total de sus importaciones.

Los estados de la República con mayor participación en la producción son: Michoacán con el 21 por ciento; Oaxaca con el 14 por ciento; Tamaulipas y Durango con el 10 por ciento cada uno de ellos; Nayarit con el 7 por ciento; Guerrero, Baja California Norte y Coahuila con el 6 por ciento cada uno y, Colima y Sinaloa con el 5 por ciento cada uno. En sí la Comarca Lagunera (Coahuila y Durango) producen un 16 por ciento a nivel nacional.

Este trabajo se realizó con la finalidad de determinar los mejores genotipos de melón bajo condiciones de campo por sus componentes fisiotécnicos (fenológicos y fisiológicos) y de cantidad y calidad de rendimiento; seleccionar a los mejores materiales que de acuerdo a su fenología tengan mayor precocidad, alto rendimiento y buena calidad del fruto, así como también encontrar genotipos tolerantes al complejo de Cenicillas (*Sphaerotheca fuliginea*, *Erisiphe cichoracearum* y *Pseudoperonospora cubensis*), al Pulgón (*Aphis gossypii*) y al Fusarium (*Fusarium oxysporum f.sp. melonis*).

La investigación se llevó a cabo en dos localidades, la primera localidad se encuentra dentro de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada al sur del estado de Coahuila, con una latitud de 25° 22' N, longitud de 101° 00' W, con una altitud de 1742 msnm y una temperatura media anual de 19.8°C. En esta localidad, se tomaron las variables de: Días a Emergencia, Días a 5 Hojas Verdaderas, Días a Floración Masculina, Días a Floración Femenina, Días a

Frutos, Frutos por Planta, Peso Promedio de Frutos, Rendimiento por Planta, Rendimiento por Parcela, Rendimiento total (ton/ha), Calificación de enmallado, Longitud polar, Longitud Ecuatorial, Tolerancia al Complejo de Cenicillas, Tolerancia a Pulgón y Tolerancia a Fusarium. La segunda localidad se encuentra en el Ejido San Rafael de los Milagros, Parras, Coahuila.

Ubicación: 160 km de Saltillo por la carretera a Torreón. Localización geográfica: 102° 20' longitud Oeste, 25° 30' latitud Norte. Clima: SW HH W (E). Precipitación pluvial: 200 mm promedio anual. Tipo de suelo: 1 XH KK YK. Temperatura: Media anual de 20°C. En esta localidad, se tomaron las variables de: Radiación Fotosintéticamente Activa (Quantum), Temperatura del Aire, Dióxido de Carbono, Humedad Relativa, Fotosíntesis, Conductancia Estomática, Transpiración y el Uso Eficiente del Agua.

Dando una calificación final de acuerdo a los objetivos dentro de las variables fenológicas, de rendimiento, calidad y resistencia a plagas y enfermedades los mejores 10 genotipos son 46, 33, 6, 35, 37, 18, 1, 39, 32 y 45 teniendo un mayor porcentaje en base a 100 por ciento en la mayoría de las características consideradas como de mayor interés.

Dentro de las características importantes para la selección de los 10 mejores genotipos se encuentran las fisiológicas de las plantas, donde se consideran como los mejores 10, a los genotipos 20, 40, 3, 13, 22, 14, 42, 24, 35 y 23 teniendo un mayor porcentaje en base a 100 por ciento en la mayoría

de las características consideradas como de mayor interés.

Las características que tuvieron una correlación altamente significativa con la variable rendimiento por planta fueron frutos por planta y el peso promedio del fruto. Los componentes que mostraron una correlación altamente significativa con el rendimiento total (ton/ha) fueron frutos por planta, peso promedio del fruto y rendimiento por planta. El factor ambiental que mostró una correlación altamente significativa con la fotosíntesis fue la humedad relativa. La fotosíntesis mostró una correlación altamente significativa con la variable conductancia estomática. Las variables que mostraron correlación significativa y altamente significativa con la transpiración fueron días a 5 hojas verdaderas, humedad relativa y la conductancia estomática. Las características ambientales y fisiológicas que mostraron una correlación altamente significativa con el uso eficiente del agua fueron dióxido de carbono y la fotosíntesis.

LITERATURA CITADA

- Adaros, G. 1990. Acta Hortícola. 268: 33-42. U.S.A.
- Agrios, G. N. 1991. Fitopatología. Quinta reimpresión. Editorial Limusa. México, D.F Pág 29-30.
- Aikman, D. P. and G. Houter. 1990. Influence of radiation and humidity on transpiration: Implication for calcium levels in tomato leaves. Journal of Horticultural Science. 65 (3):245-253. U.S.A.
- Alvarez J. y González R. T. 1997. Resistance to Physiological Races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* in Iberia Melon Genotypes. Servicio de Investigación Agroalimentaria (D.G.A.) Apartado 727, 50080 Zaragoza, España.
- Alvarez R. P. 1990. Riegos en melón en la Comarca Lagunera. INIFAP. Publicación especial nº43. Coahuila, México.
- Alvarez, R.V.P. 1994. Riego superficial en el cultivo de melón. 4^{to} día del melonero. CELALA-INIFAP. 4:34-39. Coahuila, México.
- Bar-Tsur, A., Rudich, J. and Bravdo, B. 1985. Photosynthesis, transpiration and stomatal resistance to gas exchange in tomato plants under high temperatures. J. Hortic. Sci. Vol. 60(3):p405-410. U.S.A.
- Beadle, C.L., S.P. Long, S.K. Imbomba, D.O. Hall and R. Olembo. 1985. Photosynthesis in relation to plant production in terrestrial ecosystems. Tycooly International, Oxford.
- Bernal V., J. A. 1993. Como controlar las malezas en cucurbitáceas. Síntesis Hortícola. 3(12):46. México
- Bidwell, R. G. S. 1993. Fisiología vegetal. Primera Edición en Español. AGT EDITOR, S. A. México, D.F. Pp 784.
- Bleyaert, P. 1991. A study of plant-water relations in tomato (*Lycopersicon esculentum*, Mill). A contribution to the optimization of irrigation. Ghent Belgium; Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit gent pp.333. U.S.A.

- Comisión Nacional de productores Hortícolas (C.N.P.H.) 1989. Información general sobre hortalizas y vegetales. Ciclo agrícola 1988-1989. México, D.F.
- Calvert, A. 1966. Temperature requirement of the young tomato plant. *Acta Hortícola*. 4:12-17.
- Cano, R.P. 1994. Híbridos de melón en cama angosta. 4^{to} día del melonero. CELALA-INIFAP. 4:25-33. Coahuila, México.
- Castro, R. V., R. M. Castro y J. López. 1988. Determinación de la eficiencia en el uso del agua en maíces mexicanos sometidos a sequía terminal. En: Resúmenes del XII Congreso de Fitogenética. SOMEFI: 61.
- Coombs, J., D.O. Hall, S.P. Long and J.M.O. Scurlock. 1988 Técnicas en fotosíntesis y bioproductividad. 2^a Edición. Editorial Futura S.A. México, D.F. pp. 151.
- Donyway, J. M. and Slatyer, R. O. 1971. Gas exchange studies on the transpiration and photosynthesis of tomato leaves affected by *Fusarium oxysporum*. *Phytopathology* Vol. 61: 1377-1381. U.S.A.
- Dybing, C.D. and Currier, H.B. 1991. Foliar penetration by chemicals. *Plant Physiology*. U.S.A.
- Emmert, E. M. 1957. Black Polyethylene for mulching vegetables. *Pro. Amer. Soc. Hort. Sci.* 69: 464-469. U.S.A.
- Espinoza, A. J. 1983. Producción y Comercialización en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Pp 85.
- Eyal, H. Y. Cohen and C.E. Thomas 1984. Stabilizing resistance in *Cucumis melo* against Downy and Powdery mildews in Israel and the USA. Vol. 74 (7).
- Fernández, B.J.M. 1992. Apuntes de Introducción a la Fisiología vegetal. Curso de Maestría. U.A.A.A.N. Sin Editar.
- Fischer, R. A. and N. C. Turner. 1978. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 29: 277-317. U.S.A.
- Frank, A. B., R. E. Baker and J. D. Berdahl. 1987. *Agron. J.* 79: 541-544. U.S.A.
- González H., V. A. 1989. *Revista Fitotecnia*. México. 12: 45-57.

- Gordon R. H y Barden J. A. 1984. Horticultura. AGT Editor S.A. México D.F. Pp 560-563.
- Gutiérrez, P.L.A. 1985. Acolchado de suelos con plásticos. Monografía. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Pp. 15-28.
- Haber, U. S. Neimains and O. L. Lange. 1986. Stomatal aperture, photosynthesis and water fluxes on mesophyll cells as affected by the abscision of leaves. Simultaneous measurements of gas exchange, light scattering and chlorophyl fluorescence. *Planta*. 167: 554-562. U.S.A.
- Hall, B. J. and Besemer. 1972. Agriculture Plastics in California. *Hort Science* 7: 373- 378. U.S.A.
- Hernández, B. M^a de los A. 1992. Análisis de las variables técnicas y de mercadeo a considerar en la exportación de melón en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Pp 98.
- Hernández, H.V. 1992. Enfermedades del melón en la Comarca Lagunera. INIFAP.
- Hofstra, G. and J. D. Henskenh. 1969. Effects of temperature on the gas exchange of leaves in the light and the dark. *Planta* 85: 228-232. U.S.A.
- Hwei, H. Ch., Zheng-Yan S. and P.H. Li. 1982. Adaptability of crop plants to high temperature stress. *Crop Sci*. 22: 719-725. U.S.A.
- Kitano M., E and T. Matsui. 1983. Analysis of heat balance of leaf with reference to stomatal respónses to environmental factors. *Horticultural Abstrac*. 55 (3):194. U.S.A.
- Ibarra J.L y Rodríguez P.A. 1991. Acolchado de suelos con películas plásticas. Series. Manuales Agropecuarios. Limusa. México. D.F.
- Janoudi, A. K., Windders, Y. E. and Flore, J. A. 1993. Water deficits and enviromental factors affect photosynthesis in leaves of cucumber (*Cucumis sativus*). *J-Am-Soc-Hortic-Sci*. 118(3):366-370. U.S.A.
- Lamont, W. J. 1993. Plastics Mulches for the production of vegetables crops. *HortTechnology*. 3(1): 35-38. Kansas State University, Manhattan.
- Lira, S. 1990. Respuesta del cultivo de melón al arropado plástico. INIFAP-PRONAPA. Memorias. México.
- López R. G. F. 1990. Sistema de plantas cultivadas. Impreso en los talleres de la UACH. Impreso en México.

- López, H. Ma del S. 1985. El melón y su importancia económica. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Pp 95.
- Loreto, F., Harley, P. C., Di-marco, G. and Sharkey, T. D. 1992. Estimation of mesophyll conductance to CO₂ flux by three different methods. *Plant physiology*. 98 (4):1437-1443. U.S.A.
- Ludlow, M. M. 1985. Photosynthesis and dry matter production in C3 and C4 pasture, with special emphasis on tropical C3 legumes and C4 grasses. *Aust. J. Plant Physiol.* 12:257-272. U.S.A.
- Maroto B; J. V. 1989. Horticultura herbácea y especial. Ediciones Mundi-Prensa. Tercera Edición. Revisada y ampliada. Impreso en España.
- Martínez, F. R. 1997. Efecto del acolchado en la temperatura superficial del suelo y su relación con el desarrollo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L). Tesis Maestría. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Pp 110.
- Martínez, S.J. 1985. Frecuencia de riego en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) por trasplante con y sin acolchado con plástico. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. p 45-51.
- McCollum, J. P. 1992. Vegetable crops. Interstate Publishers, Inc. Danville, Illinois. Pp 372-375.
- McCree, K. J. 1972. Test of current definitions of photosynthetically active radiation against leaf photosynthesis data. *Agric. Meteor.* 10: 443-453. U.S.A.
- McCreight J. P. 1984. Evidence of a Recessive Powdery Mildew Resistance Gene in Muskmelon PI 414723. *Cucurbit Genetics Coop. Rept.* 7:45. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, P.O. Box 5098, Salinas, CA.
- Medina, M.M.D.C. y Cano, R.P. 1994. Epoca óptima para muestreo foliar de nutrimentos en el melón. 4to día del melonero. CELALA-INIFAP. 4:18-24. Torreón, México,
- Montes, A. 1980. Horticultura, manual práctico ilustrado. Ed. Editores Mexicanos Unidos, S. A. Barcelona, España.
- Muñoz, O.A. 1964. Observaciones de la Apertura estomatal y de la Transpiración en tres líneas de maíz sometidas a sequía. Tesis de Licenciatura. E. N. A. Chapingo, México.

- Nederhoff E., Giezen J. and Vegter, F. 1989. Measurement and simulation of crop photosynthesis of cucumbers (*Cucumis sativus* L.) in greenhouse. Horticultural Abstract. Vol. 59: Num. 2 Pg. 127. U.S.A.
- Nederhoff, E. M and Vegter, J. G. 1994. Photosynthesis of stands of tomato, cucumber and sweet pepper measured in greenhouses under various CO₂ concentrations. Annals of Botany. Apr 1994. V. 73(4):353-361. U.S.A.
- Pantástico, E. R. B. 1984. Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. Segunda Edición. Compañía Editorial Continental S.A. México. pp. 650.
- Parson, A. J., L. E. Leafe, E. L., B. Collet., and W. Stiles. 1983. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristic of leaf and canopy photosynthesis of continuous grazed sward. J. Appl. Ecol. 20: 117-126. U.S.A.
- Peng, S. and R. Krieg. 1992. Crop Sci. 32: 386-391. U.S.A.
- Pitrat, M. 1994. Gene list for *Cucumis melo* L. Cucurbit genetics Coop. Rept. 17: 135-147. U.S.A.
- Radin E.A. 1984. Correlación de la conductancia estomática con la capacidad fotosintética de algodón en una atmósfera enriquecida con CO₂. ¿Mediación para ácido abscísico?. Plant Physiol. 88: 1058-1062. U.S.A.
- Rodríguez, S.F. 1982. Fertilizaciones, Nutrición Vegetal. AGI. Editor, S.A. México D.F.
- SARH. 1994. Hortalizas y Ornamentales. Sistema producto-melón. Datos básicos. N° 5 Pág. 55-62. México.
- Singh, D. P., P. S. Singh; S. K. Yadav; K. Ashok and H.C. Sharma. 1988. Sorghum and Millet Abst. 13,6. U.S.A.
- Sintesis Hortícola. 1987. Revista mensual. Grupo editorial año 2000. México, D.F.
- Splittstoesser, W.E. and J.E. Brown. 1991. Current changes in plasticulture for crop production. 23 National Agricultural Plastics Congress. Mobile, Alabama. p 241-251.
- Stanhill, G. 1986. Water use efficiency. Adv. Agron. 39:53-85. U.S.A.
- Tamaro, D. 1981. Horticultura. Ed. Gustavo Gili, S. A. México.

- Nederhoff E., Giezen J. and Vegter, F. 1989. Measurement and simulation of crop photosynthesis of cucumbers (*Cucumis sativus* L.) in greenhouse. Horticultural Abstract. Vol. 59: Num. 2 Pg. 127. U.S.A.
- Nederhoff, E. M and Vegter, J. G. 1994. Photosynthesis of stands of tomato, cucumber and sweet pepper measured in greenhouses under various CO₂ concentrations. Annals of Botany. Apr 1994. V. 73(4):353-361. U.S.A.
- Pantástico, E. R. B. 1984. Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. Segunda Edición. Compañía Editorial Continental S.A. México. pp. 650.
- Parson, A. J., L. E. Leafe, E. L., B. Collet., and W. Stiles. 1983. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristic of leaf and canopy photosynthesis of continuous grazed sward. J. Appl. Ecol. 20: 117-126. U.S.A.
- Peng, S. and R. Krieg. 1992. Crop Sci. 32: 386-391. U.S.A.
- Pitrat, M. 1994. Gene list for *Cucumis melo* L. Cucurbit genetics Coop. Rept. 17: 135-147. U.S.A.
- Radin E.A. 1984. Correlación de la conductancia estomática con la capacidad fotosintética de algodón en una atmósfera enriquecida con CO₂ ¿Mediación para ácido abscísico?. Plant Physiol. 88: 1058-1062. U.S.A
- Rodríguez, S.F. 1982. Fertilizaciones, Nutrición Vegetal. AGI. Editor, S.A. México D.F.
- SARH. 1994. Hortalizas y Ornamentales. Sistema producto-melón. Datos básicos. N° 5 Pág. 55-62. México.
- Singh, D. P., P. S. Singh; S. K. Yadav; K. Ashok and H.C. Sharma. 1988. Sorghum and Millet Abst. 13,6. U.S.A.
- Sintesis Hortícola. 1987. Revista mensual. Grupo editorial año 2000. México, D.F.
- Splittstoesser, W.E. and J.E. Brown. 1991. Current changes in plasticulture for crop production. 23 National Agricultural Plastics Congress. Mobile, Alabama. p 241-251.
- Stanhill, G. 1986. Water use efficiency. Adv. Agron. 39:53-85. U.S.A.
- Tamaro, D. 1981. Horticultura. Ed. Gustavo Gili, S. A. México.

- Teniente, O., A. Vega y C. A. Treviño. 1996. Construcción de un modelo de predicción de mildiu en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L) en el Valle de Apatzingán. Morelia. Memoria del XVI Congreso de Fitogenética. Jaime. S. C., Porfirio, R. V. Y Fernando, C. G. (compiladores). Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. Pp 69.
- Thomas, C. E. 1985. Resistant reaction of muskmelon breeding line MR-1. Hort Science. Vol. 75 Pag. 504. U.S.A.
- Thomas, C. E. 1986. Downy and Powdery mildew resistant muskmelon breeding line MR-1. Hort Science. Vol. 21 (2) Pag. 329. U.S.A.
- USDA. 1991. Estadísticas e Informes, Economics Service. Washington, D.C., United States of America.
- Valadez, L. A. 1994. Producción de hortalizas. Cuarta reimpresión. Editorial Limusa, s. a de c. v. México, D.F. Pp 245-258.
- Valadez, L.A. 1990. Producción de hortalizas. Editorial Limusa. Primera Reimpresión. México, D.F.
- Valenzuela, J.L, Sánchez, A., Del Río, A., Cantarero, L.I and Romero, L. 1992. Influence of plant age on mature nutrition. Journal of plant nutrition, Vol. 15(10) Pag. 2035-2043. U.S.A.
- Van Koot, I. J., and Van Ravestjin. 1963. The germination of tomato pollen on the stigma. 16th. Int. Hort. Congress. 1962:452-461. U.S.A.
- Vavilov, N. I. 1951. Origen, Variation, Immunity and Breeding of Cultivad Plants. Rolands Press, New York. U.S.A. pp 90-99.
- Vargas A., L. A. 1980. Características botánicas y fisiológicas del cultivo de melón. Ciclo de Seminarios Técnicos de la Comarca Lagunera SARH-INIA-CIAN. Matamoros, Coah. México.
- Whitaker, T. W. and Davis, G. N. 1962. Cucurbits. Botany, Cultivation and Utilization. Leonard Hill Books Ltd. England.
- White, J. W. and J. Izquierdo. 1991. CAB International and CIAT, England. pp. 287-382.
- Zapata, M. P., S. Bañón y P. Roth. 1989. El melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. P. 41-45

APENDICE

Cuadro A.1 Calificación final en por ciento de las variables importantes de melón (*Cucumis melo* L.) para determinar los mejores 10 materiales evaluados en campo UAAAN 1996.

Gen.	DF (20%)	ton/ha (30%)	Calif. Enma. (10%)	TC (15%)	TP (15%)	TF (10%)	total (100%)	Lugar
1	19.52	25.68	4.95	10.00	7.50	6.67	74.32	7
2	19.07	18.75	9.14	7.50	5.45	10.00	69.91	13
3	20.00	20.44	9.68	7.50	6.67	5.00	69.28	14
4	19.07	9.60	7.53	5.00	15.00	3.33	59.53	34
5	19.07	8.63	6.45	4.29	5.00	10.00	53.44	42
6	19.89	11.09	8.82	15.00	15.00	10.00	79.79	3
7	20.00	18.71	7.53	4.00	6.00	5.00	61.24	31
8	19.07	10.84	5.27	7.50	7.50	4.00	54.18	40
9	19.07	8.65	8.06	3.19	15.00	10.00	63.97	23
10	18.97	15.54	7.31	4.62	3.53	2.86	52.83	44
11	19.07	17.85	8.60	4.29	7.50	5.00	62.31	28
12	19.89	12.69	6.99	4.29	6.00	6.67	56.53	36
13	19.52	17.26	8.60	4.62	10.00	3.08	63.07	25
14	20.00	10.83	5.48	5.45	6.38	3.33	51.49	47
15	19.89	12.35	4.09	4.00	7.50	5.00	52.83	45
16	19.07	20.19	6.77	4.29	5.00	10.00	65.32	20
18	19.07	13.45	8.92	15.00	15.00	4.00	75.45	6
19	19.52	12.10	6.34	4.05	3.75	10.00	55.77	37
20	19.07	12.06	7.85	6.00	5.00	2.50	52.48	46
21	20.00	13.61	6.99	8.57	6.00	6.67	61.84	30
22	18.97	10.67	6.77	7.50	6.00	4.00	53.91	41
23	19.07	13.71	9.14	10.00	5.00	6.67	63.59	24
24	19.40	15.66	7.42	4.05	6.00	10.00	62.53	27
25	18.95	13.99	7.53	10.00	5.00	3.08	58.55	35
26	18.34	17.17	6.88	4.62	10.00	10.00	67.01	19
27	19.65	12.75	7.31	7.50	7.50	10.00	64.71	22
28	19.07	12.71	7.53	6.38	6.00	4.00	55.69	38
29	18.95	9.74	5.38	5.00	7.50	6.67	53.23	43
30	18.95	17.24	6.77	7.50	4.29	10.00	64.75	21
31	18.87	17.84	8.06	3.75	8.57	10.00	67.09	16
32	18.85	16.34	6.88	5.56	15.00	10.00	72.63	9
33	18.95	26.18	8.82	6.00	10.00	10.00	79.94	2
34	18.97	12.69	8.60	10.00	6.67	5.00	61.93	29
35	19.07	22.22	6.34	15.00	5.00	10.00	77.64	4
36	18.73	15.71	8.17	5.45	5.00	6.67	59.73	33
37	18.69	26.07	10.00	7.50	10.00	5.00	77.26	5
38	19.87	24.54	5.38	4.76	10.00	4.44	68.99	15
39	20.00	17.30	7.53	3.19	15.00	10.00	73.02	8
40	19.89	15.77	7.42	7.50	10.00	10.00	70.58	12
41	18.73	13.01	9.46	4.62	4.62	5.00	55.44	39
42	19.07	17.08	7.74	6.00	4.29	6.67	60.85	32
43	19.52	11.93	5.27	5.00	5.00	2.86	49.58	48
44	19.52	15.74	6.13	8.57	6.00	6.67	62.63	26
45	18.85	15.40	8.39	4.05	15.00	10.00	71.69	10
46	19.65	23.62	8.17	15.00	10.00	10.00	86.45	1
47	19.52	14.03	7.53	10.00	6.00	10.00	67.08	18
48	19.07	17.02	6.45	3.45	15.00	10.00	70.99	11

Cuadro A.2 Calificación final en por ciento de las variables fisiológicas importantes en melón (*Cucumis melo* L.) para determinar los mejores 10 genotipos evaluados en campo San Rafael de los Milagros, 1996.

Gen.	Foto (30%)	Cunduc. (10%)	Transp. (30%)	U.E.A. (30%)	Total (100%)	Lugar
1	15.60	4.25	27.64	17.02	64.51	30
2	21.32	6.62	21.43	17.48	66.85	23
3	30.00	7.85	22.16	26.15	86.17	3
4	13.54	4.79	23.58	12.63	54.54	45
5	19.47	4.79	23.26	17.75	65.28	28
6	12.94	3.79	29.03	12.70	58.46	41
7	20.21	5.39	24.38	19.23	69.21	18
8	18.66	5.71	25.81	18.49	68.67	19
9	15.45	5.30	25.71	15.73	62.19	34
10	15.53	4.89	24.67	15.09	60.18	40
11	21.03	4.98	24.32	20.61	70.94	14
12	19.20	7.12	20.72	15.60	62.65	32
13	22.63	4.43	28.99	26.71	82.75	4
14	27.06	6.39	21.23	22.53	77.22	6
15	19.12	5.62	24.44	18.19	67.37	22
16	16.19	3.93	30.00	19.11	69.22	17
18	16.11	6.35	21.14	13.41	57.01	43
19	26.77	5.43	23.96	15.15	71.31	11
20	25.33	5.80	28.20	30.00	89.33	1
21	19.24	5.89	24.47	18.50	68.10	21
22	25.47	4.98	25.59	25.38	81.41	5
23	22.82	5.94	22.90	20.61	72.27	10
24	23.21	4.16	27.53	19.84	74.73	8
25	15.78	5.30	24.32	15.10	60.50	39
26	16.42	4.75	24.94	16.25	62.36	33
27	19.38	6.39	22.43	17.19	65.38	27
28	22.28	8.81	18.85	16.53	66.47	24
29	17.92	6.94	21.43	15.13	61.42	37
30	14.51	6.85	20.10	11.82	53.28	46
31	14.92	6.07	21.95	13.03	55.98	44
32	12.39	7.21	21.90	10.72	52.23	47
33	19.84	5.80	24.24	18.70	68.59	20
34	23.37	6.07	21.77	19.75	70.95	13
35	22.74	4.47	25.40	22.05	74.67	9
36	16.34	7.03	23.47	15.06	61.90	35
37	17.16	5.21	22.82	15.44	60.62	38
38	18.93	6.94	22.72	16.41	65.01	29
39	22.08	6.30	22.09	19.19	69.67	16
40	28.44	4.89	26.04	29.12	88.49	2
41	20.99	10.00	21.21	17.52	69.72	15
42	20.70	5.39	28.05	22.67	76.81	7
43	18.35	6.26	22.70	16.21	63.51	31
44	17.78	5.43	28.55	19.30	71.07	12
45	18.02	6.12	24.58	17.42	66.14	25
46	17.39	6.30	24.70	17.26	65.65	26
47	14.40	5.07	24.91	13.84	58.21	42
48	13.85	4.75	27.79	15.23	61.62	36

Cuadro A.3 Medias de los genotipos de melón (*Cucumis melo* L) dentro de las características fenológicas evaluadas en campo UAAAN 1996.

Genotipo	Días a Emergencia		Días a 5 Hojas Verdaderas		Días a Flor Masculina		Días a Flor Femenina		Días a Frutos	
1	7.5	cd	19.5	b	38	ab	47	c-e	56	d-f
2	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	55.5	e-g
3	7.5	cd	19.5	b	37	b	46	e	55	f-h
4	10.5	ab	20	ab	39	ab	48	b-d	57.5	a-c
5	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
6	9	bc	19	b	37	b	46.5	de	55.5	e-g
7	9	bc	19	b	37	b	46	e	55	f-h
8	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
9	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
10	9	bc	19	b	39	ab	48.5	a-c	57.5	a-c
11	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
12	9	bc	19	b	37	b	46.5	de	55.5	e-g
13	9	bc	19	b	38	ab	47	c-e	56.5	c-e
14	9	bc	19	b	37	b	46	e	55	f-h
15	9	bc	19	b	37	b	46.5	de	54.5	gh
16	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
18	12	a	21	a	39	ab	48	b-d	57	b-d
19	7.5	cd	19.5	b	38	ab	47	c-e	56.5	c-e
20	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
21	10.5	ab	20	ab	37	b	46	e	55	f-h
22	9	bc	19	b	39	ab	48.5	a-c	57.5	a-c
23	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
24	9	bc	19	b	38.5	ab	47	c-e	56	d-g
25	9	bc	19	b	39.5	ab	48	b-d	57	b-d
26	10.5	ab	20	ab	40.5	a	50	a	58	ab
27	12	a	21	a	37.5	ab	47	c-e	56	d-f
28	10.5	ab	20	ab	39	ab	48	b-d	57	b-d
29	10.5	ab	20	ab	39.5	ab	48	b-d	57	b-d
30	9	bc	19	b	39.5	ab	48	b-d	57	b-d
31	9	bc	19	b	39	ab	49	ab	58	ab
32	9	bc	19	b	39.5	ab	48.5	a-c	57	b-d
33	9	bc	19	b	39.5	ab	48	b-d	57	b-d
34	9	bc	19	b	39	ab	48.5	a-c	57.5	a-c
35	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d
36	10.5	ab	20	ab	40	ab	48.5	a-c	57.5	a-c
37	11.5	a	19	b	39	ab	50	a	58.5	a
38	7.5	cd	19.5	b	37.5	ab	46	e	55	f-h
39	6	d	20	ab	37	b	46	e	54	h
40	9	bc	19	b	37	b	46.5	de	55.5	e-g
41	9	bc	19	b	40	ab	48.5	a-c	57.5	a-c
42	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	56	d-f
43	9	bc	19	b	38	ab	47	c-e	54.5	h
44	9	bc	19	b	38	ab	47	c-e	56	d-f
45	9	bc	19	b	39.5	ab	48.5	a-c	57.5	a-c
46	7.5	cd	19.5	b	37.5	ab	47	c-e	54.5	gh
47	9	bc	19	b	38	ab	47	c-e	56	d-f
48	9	bc	19	b	39	ab	48	b-d	57	b-d

Valor DMS 2.33357 1.095134 3.064631 1.569543 1.45152

Las medias con las misma literal, son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad

Cuadro A.4 Medias de los genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) dentro de los componentes de rendimiento evaluados en campo UAAAN 1996

Genotipo	Frutos por Planta	Peso promedio del Fruto	Rendimiento por Planta	Rendimiento por Parcela	Rdto Total (ton/ha)
1	2.18 a-e	1024.89 a	2.26 a-c	19.61 a	46.76 a-c
2	2.2 a-e	629.75 c-g	1.51 a-h	4.01 b-f	31.26 a-i
3	2.25 a-e	724.24 b-e	1.66 a-g	6.65 b-f	34.38 a-g
4	1.16 de	429.5 f-h	0.5 hi	1.72 ef	10.34 ij
5	1.07 e	391.33 gh	0.42 i	2.93 c-f	8.65 j
6	1 e	590.33 c-h	0.59 g-i	3.27 c-f	12.2 g-j
7	2.16 a-e	688.86 c-f	1.39 a-i	4.19 b-f	28.81 a-j
8	1 e	573.4 c-h	0.57 g-i	3.15 c-f	11.85 h-j
9	1.25 de	340 h	0.42 hi	2.55 d-f	8.78 ij
10	1.29 c-e	782.33 a-c	1.01 e-i	3.52 b-f	20.86 e-j
11	2.36 a-e	572.77 c-h	1.32 a-i	4.81 b-f	27.27 a-j
12	1.5 c-e	523 c-h	0.79 f-i	1.55 f	16.4 f-j
13	1.88 c-e	678.05 c-f	1.26 b-i	4.46 b-f	26.01 b-j
14	1 e	572.83 c-h	0.57 g-i	1.38 f	11.84 h-j
15	1.43 c-e	516.87 c-h	0.77 f-i	4.82 b-f	15.92 f-j
16	2.1 a-e	768.02 a-d	1.6 a-g	4.31 b-f	33.02 a-h
18	1.22 de	674 c-f	0.81 f-i	5.2 b-f	16.84 f-j
19	1.55 c-e	473.08 e-h	0.73 g-i	3.25 c-f	15.09 g-j
20	1.5 c-e	470.94 e-h	0.76 f-i	2.7 c-f	15.79 g-j
21	1.58 c-e	554.82 c-h	0.88 f-i	2.48 d-f	18.21 f-j
22	1.16 de	505.11 d-h	0.58 g-i	3.84 b-f	12.08 g-j
23	1.6 c-e	563.42 c-h	0.87 f-i	3.38 c-f	17.92 f-j
24	1.66 c-e	655.88 c-g	1.08 d-i	3.26 c-f	22.44 d-j
25	1.38 c-e	635.64 c-g	0.92 f-i	4.2 b-f	19.08 f-j
26	2.25 a-e	569.17 c-h	1.24 b-i	1.71 ef	25.72 b-j
27	1.36 c-e	573.5 c-h	0.78 f-i	4.3 b-f	16.18 f-j
28	1.26 de	603.58 c-h	0.77 f-i	4.27 b-f	15.84 f-j
29	1.07 e	470.33 e-h	0.5 hi	2.53 d-f	10.37 ij
30	1.58 c-e	781.25 a-c	1.22 c-i	5.74 b-f	25.33 c-j
31	1.8 c-e	735.13 b-e	1.32 a-i	5.17 b-f	27.23 a-j
32	1.72 c-e	677.95 c-f	1.15 d-i	5.31 b-f	23.78 d-j
33	3.5 a	662.96 c-f	2.32 ab	7.28 bc	47.93 ab
34	1.17 de	636.25 c-g	0.75 g-i	4.38 b-f	15.43 g-j
35	2.55 a-d	737.68 b-e	1.85 a-f	8.03 b	38.34 a-f
36	1.88 c-e	587.96 c-h	1.1 d-i	5.5 b-f	22.7 d-j
37	3.33 ab	671.4 c-f	2.39 a	5.27 b-f	49.49 a
38	2.17 a-e	974.34 ab	2.11 a-d	18.08 a	43.63 a-d
39	1.1 e	979.53 ab	1.1 d-i	6.23 b-e	22.82 d-j
40	2.08 a-e	518.29 c-h	1.14 d-i	5.48 b-f	23.53 d-j
41	1.5 c-e	542.88 c-h	0.82 f-i	2.44 d-f	16.98 f-j
42	2.4 a-e	516.5 c-h	1.24 b-i	6.2 b-e	25.62 b-j
43	1.29 c-e	545.25 c-h	0.7 g-i	2.46 d-f	14.52 g-j
44	1.75 c-e	620.73 c-g	1.12 d-i	4.55 b-f	23.51 d-j
45	1.97 b-e	542.5 c-h	1.07 d-i	7.02 b-d	22.08 d-j
46	2.71 a-c	752.92 b-e	2.04 a-e	7.04 b-d	42.11 a-e
47	1.07 e	773.2 a-d	0.82 f-i	3.78 b-f	17.06 f-j
48	2 b-e	673.69 c-f	1.13 d-i	3.39 c-f	23.33 d-j
Valor DMS	1.429015	268.9036	1.091428	4.620025	22.50765

Las medias con las misma literal, son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad

Cuadro A.5 Medias de los genoipos de melón (*Cucumis melo* L.) dentro de las características de calidad del fruto evaluadas en campo UAAAN 1996

Genotipo	Calificación de		Diámetro Polar		Diámetro Ecuatorial	
	Enmallado					
1	3.8	a-h	14.97	a	11.23	a-c
2	2.95	g-l	11.5	b-k	9.8	d-n
3	4.1	a-f	10.83	d-l	10.9	a-d
4	4.1	a-f	9.5	l-n	9.8	d-n
5	2.3	lm	8.77	n	8.6	no
6	4.65	a	10.92	c-l	9.96	d-l
7	4.15	a-e	11.5	b-k	9.8	d-n
8	3.2	e-l	11.8	b-k	9.3	g-o
9	3.5	c-i	8.8	mn	8.3	o
10	3	g-l	12.8	bc	11.8	a
11	2.5	j-m	10.8	d-l	9.05	j-o
12	3.9	a-g	11.15	b-l	9.1	i-o
13	3.45	c-j	12.3	b-h	10.55	b-f
14	4.25	a-d	11.1	b-l	10.05	c-k
15	3.2	e-l	10.3	i-n	9.55	e-n
16	4.5	ab	12.1	b-i	10.45	b-g
18	3.5	c-i	11.1	b-l	9.1	i-o
19	3.75	a-i	10.75	e-l	9.2	h-o
20	3.15	f-l	9.55	l-n	8.9	k-o
21	3.15	f-l	11.05	b-l	8.8	l-o
22	3.4	d-k	10.55	h-n	9.05	j-o
23	2.85	h-m	10.85	d-l	9.5	f-o
24	3.75	a-h	11.6	b-k	9.95	d-l
25	3.45	c-j	11.3	b-l	10.5	b-g
26	3.25	e-l	10.65	g-n	9.4	f-o
27	4	a-f	11.4	b-l	9.6	e-n
28	4.25	a-d	12.05	b-i	9.9	d-n
29	4	a-f	10	k-n	9.15	h-o
30	3.5	c-i	11.95	b-j	10.2	b-j
31	4	a-f	11.4	b-l	10.75	a-e
32	3.6	b-h	11.9	b-k	9.4	f-o
33	3.5	c-i	12.25	b-h	9.95	d-l
34	3.8	a-h	11.9	b-k	9.7	d-n
35	3.5	c-i	11.5	b-k	10.9	a-d
36	3.25	e-l	12.65	b-e	9.55	e-n
37	2.95	g-l	11.85	b-k	10.25	b-j
38	2.45	k-m	12.85	b	11.2	a-c
39	1.9	m	12.5	b-g	11.3	ab
40	3.5	c-i	10.45	h-n	9.6	e-n
41	2.5	j-m	12.6	b-f	9.1	i-o
42	3.15	f-l	10.1	j-n	9.6	e-n
43	3	g-l	10.3	i-n	8.95	k-o
44	2.55	i-m	11.2	b-k	9.7	d-n
45	4.4	a-c	10.7	f-m	9.6	e-n
46	3.4	d-k	12.6	b-f	10.3	b-i
47	3.65	b-h	12.7	b-d	10.35	b-h
48	2.45	k-m	11.95	b-j	8.7	m-o

Valor DMS .9611448 1.900029 1.207738
 Las medias con la misma literal, son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad

Cuadro A.6 Medias de los genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) dentro de las características de tolerancia a plagas y enfermedades evaluadas en campo UAAAN 1996

Genotipo	Tolerancia a Cenicilla		Tolerancia al Pulgón		Tolerancia a Fusarium	
1	1.5	ef	2	c-e	1.5	de
2	2	c-f	2.75	a-e	1	e
3	2	c-f	2.25	b-e	2	c-e
4	3	a-f	1	e	3	a-c
5	3.5	a-e	3	a-d	1	e
6	1	f	1	e	1	e
7	3.75	a-d	2.5	a-e	2	c-e
8	2	c-f	2	c-e	2.5	b-d
9	4.7	a	1	e	1	e
10	3.25	a-e	4.25	a	3.5	ab
11	3.5	a-e	2	c-e	2	c-e
12	3.5	a-e	2.5	a-e	1.5	de
13	3.25	a-e	1.5	de	3.25	a-c
14	2.75	a-e	2.35	b-e	3	a-c
15	3.75	a-e	2	c-e	2	c-e
16	3.5	a-e	3	a-d	1	e
18	1	f	1	e	2.5	b-d
19	3.7	a-d	4	ab	1	e
20	2.5	b-f	3	a-d	4	a
21	1.75	d-f	2.5	a-e	1.5	de
22	2	c-f	2.5	a-e	2.5	b-d
23	1.5	ef	3	a-d	1.5	de
24	3.7	a-d	2.5	a-e	1	e
25	1.5	ef	3	a-d	3.25	a-c
26	3.25	a-e	1.5	de	1	e
27	2	c-f	2	c-e	1	e
28	2.35	b-f	2.5	a-e	2.5	b-d
29	3	a-f	2	c-e	1.5	de
30	2	c-f	3.5	a-c	1	e
31	4	a-c	1.75	c-e	1	e
32	2.7	a-f	1	e	1	e
33	2.5	b-f	1.5	de	1	e
34	1.5	ef	2.25	b-e	2	c-e
35	1	f	3	a-d	1	e
36	2.75	a-f	3	a-d	1.5	de
37	2	c-f	1.5	de	2	c-e
38	3.15	a-e	1.5	de	2.25	b-e
39	4.7	a	1	e	1	e
40	2	c-f	1.5	de	1	e
41	3.25	a-e	3.25	a-d	2	c-e
42	2.5	b-f	3.5	a-c	1.5	de
43	3	a-f	3	a-d	3.5	ab
44	1.75	d-f	2.5	a-e	1.5	de
45	3.7	a-d	1	e	1	e
46	1	f	1.5	de	1	e
47	1.5	ef	2.5	a-e	1	e
48	4.35	ab	1	e	1	e

Valor DMS

2.033922

1.767456

1.488727

as medias con las misma literal, son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad

Cuadro A.7 Medias de los genotipos de melón (*Cucumis melo* L) dentro de los factores ambientales evaluados en campo San Rafael de los Milagros. 1996

Genotipo	Quantum	Temperatura del aire			Dióxido de Carbono		Humedad Relativa	
1	1809.5	a-i	33.11	a	228.75	a-f	55.70	ab
2	2025.0	a-c	33.11	a	306.05	a	50.07	a-c
3	1852.5	a-i	32.76	a	240.80	a-f	58.27	ab
4	1838.5	a-i	32.74	a	245.90	a-f	40.00	c
5	1759.5	b-i	32.63	a	257.85	a-f	46.86	bc
6	1982.5	a-f	32.13	a	286.68	a-d	48.50	a-c
7	1984.5	a-f	32.13	a	236.35	a-f	52.90	a-c
8	1703.0	d-i	32.05	a	226.25	a-f	57.61	ab
9	1800.5	a-i	32.65	a	196.75	d-f	55.77	ab
10	1881.0	a-i	33.01	a	212.95	b-f	57.46	ab
11	2009.0	a-e	33.00	a	275.16	a-e	49.74	a-c
12	1875.0	a-i	32.85	a	224.80	a-f	56.96	ab
13	1880.5	a-i	33.06	a	295.80	ab	48.22	a-c
14	1993.0	a-f	32.87	a	248.10	a-f	53.88	ab
15	1910.0	a-i	27.63	b	178.90	f	59.09	ab
16	1980.0	a-f	31.83	a	186.80	ef	52.90	a-c
18	2072.5	ab	32.84	a	240.40	a-f	55.20	ab
19	2012.0	a-e	32.18	a	274.35	a-e	49.28	a-c
20	1704.0	d-i	31.84	a	293.25	a-c	49.15	a-c
21	1806.0	a-i	31.88	a	212.50	b-f	56.45	ab
22	1997.5	a-e	31.46	a	246.20	a-f	54.07	ab
23	1823.5	a-i	32.41	a	237.40	a-f	53.26	ab
24	2048.0	a-c	32.45	a	231.50	a-f	51.34	a-c
25	1986.0	a-f	31.77	a	211.16	b-f	58.08	ab
26	1949.0	a-g	31.56	a	219.55	a-f	56.01	ab
27	2012.5	a-e	31.88	a	229.45	a-f	56.37	ab
28	1927.5	a-h	32.7	a	212.30	b-f	59.16	ab
29	1608.0	i	32.76	a	232.75	a-f	54.70	ab
30	2016.5	a-d	33.11	a	219.96	a-f	57.35	ab
31	1910.5	a-i	32.42	a	193.10	ef	60.15	a
32	1798.5	a-i	31.6	a	215.45	a-f	60.17	a
33	1729.5	c-i	31.83	a	244.70	a-f	53.61	ab
34	1976.5	a-f	31.55	a	218.30	a-f	58.25	ab
35	1896.5	a-i	32.22	a	300.05	ab	49.08	a-c
36	1696.5	e-i	32.07	a	232.95	a-f	48.14	a-c
37	1883.5	a-i	32.38	a	240.40	a-f	52.75	a-c
38	1849.0	a-i	32.18	a	234.45	a-f	57.65	ab
39	1831.0	a-i	32.23	a	266.03	a-f	54.89	ab
40	2085.0	a	31.78	a	270.90	a-e	55.82	ab
41	1622.0	hi	32.8	a	203.55	c-f	60.71	a
42	1677.5	f-i	32.26	a	262.40	a-f	52.29	a-c
43	1636.5	g-i	32.15	a	245.00	a-f	51.93	ac
44	1768.0	a-i	31.97	a	253.80	a-f	52.25	a-c
45	1741.5	c-i	31.99	a	224.00	a-f	55.06	ab
46	1880.5	a-i	32.03	a	226.00	a-f	56.69	ab
47	1746.5	c-i	32.13	a	212.90	b-f	54.91	ab
48	1863.0	a-i	32.23	a	264.21	a-f	50.46	a-c

Valor DMS 318.9437 2.600456 91.66331 13.18793

Las medias con la misma literal, son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad

Cuadro A.8 Medias de los genotipos de melón (*Cucumis melo* L) dentro de los características fisiológicas de la planta evaluadas en campo San Rafael de los Milagros. 1996

Genotipo	Fotosíntesis		Conductancia estomática		Transpiración		Uso Eficiente del Agua	
	Medio	Letras	Medio	Letras	Medio	Letras	Medio	Letras
1	8.02	b-d	0.93	cd	7.49	c-f	25.78	c-g
2	10.96	a-d	1.45	a-d	9.66	a-e	26.48	c-g
3	15.42	a	1.72	a-c	9.34	a-f	39.61	a-d
4	6.96	cd	1.05	cd	8.78	a-f	19.13	fg
5	10.01	a-d	1.05	cd	8.9	a-f	26.89	c-g
6	6.65	cd	0.83	d	7.13	ef	19.23	fg
7	10.39	a-d	1.18	b-d	8.49	a-f	29.12	b-g
8	9.59	a-d	1.25	b-d	8.02	b-f	28.01	c-g
9	7.94	b-d	1.16	b-d	8.05	b-f	23.83	e-g
10	7.98	b-d	1.07	cd	8.39	a-f	22.86	fg
11	10.81	a-d	1.09	cd	8.51	a-f	31.22	a-g
12	9.87	a-d	1.56	a-d	9.99	a-c	23.63	e-g
13	11.63	a-d	0.97	cd	7.14	ef	40.45	a-c
14	13.91	a-c	1.4	a-d	9.75	a-d	34.13	a-f
15	9.83	a-d	1.23	b-d	8.47	a-f	27.55	c-g
16	8.32	a-d	0.86	d	6.9	f	28.94	b-g
18	8.28	a-d	1.39	a-d	9.79	a-d	20.31	fg
19	13.76	a-c	1.19	b-d	8.64	a-f	22.94	fg
20	13.02	a-d	1.27	b-d	7.34	d-f	45.44	a
21	9.89	a-d	1.29	b-d	8.46	a-f	28.02	c-g
22	13.09	a-d	1.09	cd	8.09	b-f	38.44	a-e
23	11.73	a-d	1.3	b-d	9.04	a-f	31.22	a-g
24	11.93	a-d	0.91	cd	7.52	c-f	30.05	b-g
25	8.11	a-d	1.16	b-d	8.51	a-f	22.87	fg
26	8.44	a-d	1.04	cd	8.3	b-f	24.62	d-g
27	9.96	a-d	1.4	a-d	9.23	a-f	26.03	c-g
28	11.45	a-d	1.93	ab	10.98	a	25.04	d-g
29	9.21	a-d	1.52	a-d	9.66	a-e	22.92	fg
30	7.46	b-d	1.5	a-d	10.3	ab	17.9	g
31	7.67	b-d	1.33	b-d	9.43	a-f	19.74	fg
32	6.37	d	1.58	a-d	9.45	a-f	16.24	g
33	10.2	a-d	1.27	b-d	8.54	a-f	28.33	c-g
34	12.01	a-d	1.33	b-d	9.51	a-f	29.91	b-g
35	11.69	a-d	0.98	cd	8.15	b-f	33.4	a-f
36	8.4	a-d	1.54	a-d	8.82	a-f	22.81	fg
37	8.82	a-d	1.14	b-d	9.07	a-f	23.38	e-g
38	9.73	a-d	1.52	a-d	9.11	a-f	24.86	d-g
39	11.35	a-d	1.38	a-d	9.37	a-f	29.07	b-g
40	14.62	ab	1.07	cd	7.95	b-f	44.11	ab
41	10.79	a-d	2.19	a	9.76	a-d	26.53	c-g
42	10.64	a-d	1.18	b-d	7.38	d-f	34.34	a-f
43	9.43	a-d	1.37	a-d	9.12	a-f	24.55	d-g
44	9.14	a-d	1.19	b-d	7.25	d-f	29.23	b-g
45	9.26	a-d	1.34	b-d	8.42	a-f	26.39	c-g
46	8.94	a-d	1.38	a-d	8.38	a-f	26.14	c-g
47	7.4	b-d	1.11	b-d	8.31	b-f	20.96	fg
48	7.12	cd	1.04	cd	7.45	c-f	23.07	fg

Valor DMS 7.369235 .8299384 2.605126 15.28132

Las medias con las misma literal, son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

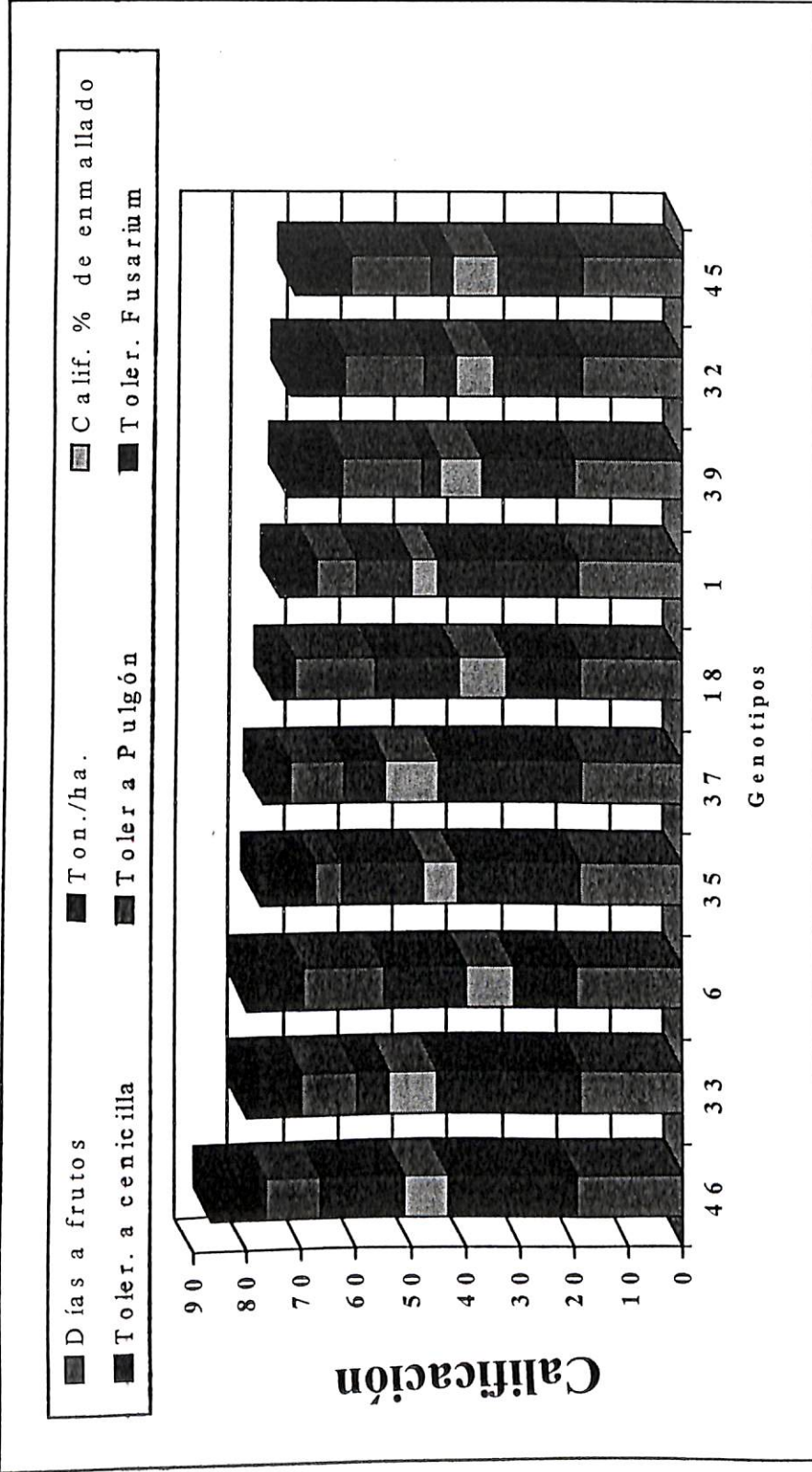


Figura A.1 Comportamiento final de los mejores 10 genotipos de melón de acuerdo a la importancia de la característica de rendimiento, calidad y tolerancia a plagas y enfermedades. UAAAN 1996.

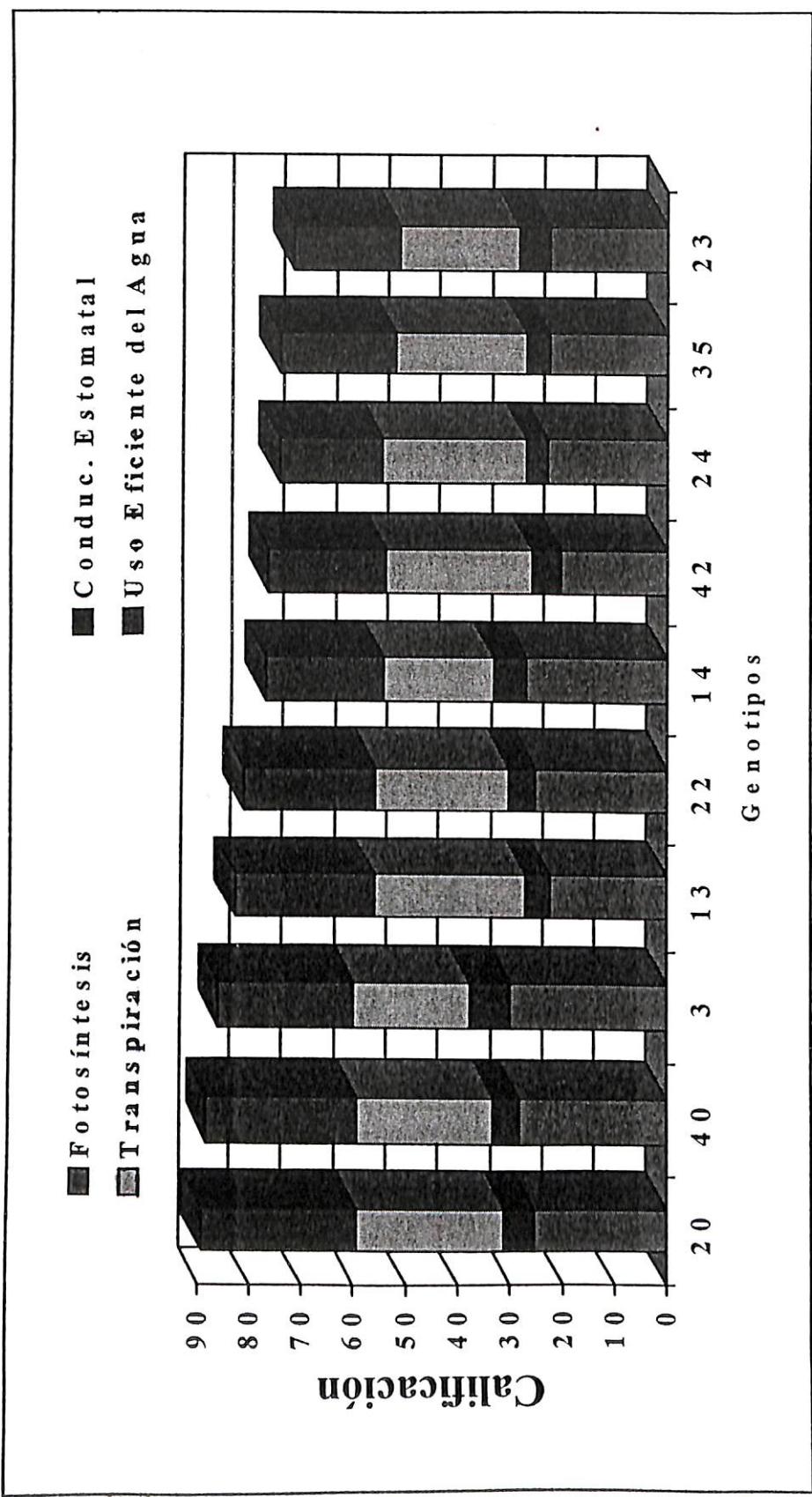


Figura A.2 Comportamiento final de los mejores 10 genotipos de melón de acuerdo a la importancia de las características fisiológicas. San Rafael de los Milagros 1996.