

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA



Evaluación de Parámetros Fisiotécnicos en Genotipos de Melón (*Cucumis melo*
L.)
En una Localidad de Ramos Arizpe, Coahuila.

Por:

SERGIO LOYO TENORIO

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Producción

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Abril del 2000

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

División de Agronomía
Departamento de Fitomejoramiento

Evaluación de Parámetros Fisiotécnicos en Genotipos de Melón (*Cucumis melo*
L.) En una Localidad de Ramos Arizpe, Coahuila.

Por:

Sergio Loyo Tenorio

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial
para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Producción

Aprobado por:

M.C. Fernando Borrego Escalante
Presidente del Jurado

Q.F.B. Ma. Margarita Murillo Soto
Asesor

M.Sc. José G. Ramírez Mezquitic
Asesor

M.C. Víctor M. Parga Torres
Asesor

Coordinador de la División de Agronomía

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Abril del 2000

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS.....	iii
INDICE DE GRAFICAS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
Importancia del melón.....	4
Problemáticas del cultivo.....	7
Requerimientos Ambientales del Melón.....	9
Contenido nutricional.....	11
Parámetros fisiotécnicos.....	12
Fotosíntesis.....	13
Conductancia Estomática.....	18
Transpiración y Uso eficiente del agua.....	21
Fisiología.....	23
Efecto de Acolchado.....	27
Calidad del Fruto.....	30
Cosecha.....	31
MATERIALES Y METODOS.....	32
Localización del Area de Estudio.....	32
Características del área de estudio.....	32
Material Genético Utilizado.....	33
Acolchado de suelo	33
Fertilización.....	34
Material y Equipo Utilizado.....	34
Características de la Unidad Experimental.....	35
Fecha de siembra, inicio y término de cosecha.....	36
Toma de Datos de Campo.....	36
Diseño experimental.....	37

Análisis Estadístico.....	38
Pruebas de medias.....	39
Modelo Estadístico.....	40
RESULTADOS Y DISCUSION.....	41
Evaluación fenológica.....	41
Días a primer corte.....	41
Días en fructificación.....	42
Evaluación para la variable rendimiento.....	44
Número de frutos por genotipo.....	45
Peso promedio del fruto.....	46
Rendimiento en toneladas por hectárea.....	47
Rendimiento promedio por corte por genotipo (Ton./ha.).....	48
Cortes por genotipo.....	49
Sin cortes por genotipo.....	50
Evaluación de características agroclimáticas.....	51
Radiación Fotosintéticamente Activa (Qntum).....	52
Temperatura del aire.....	53
Temperatura de la hoja.....	54
Dióxido de carbono (CO ₂).....	55
Humedad relativa.....	56
Evaluación de características fisiológicas.....	60
Fotosíntesis.....	61
Uso eficiente del agua.....	62
Repetición.....	62
Evaluaciones.....	63
Análisis de correlaciones.....	65
Cuadrados tridimensionales.....	71
CONCLUSIONES.....	77
RESUMEN.....	81
LITERATURA CITADA.....	84
APENDICE.....	89

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1.0 Estados productores de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo el ciclo otoño – invierno 1996/97.....	5
2.0 Estados productores de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo el ciclo primavera – verano de 1997.....	5
3.0 Total nacional de la producción de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) mediante los dos ciclos de producción.....	6
4.0 Exportación de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) mexicano a países demandantes durante el año 1997.....	6
5.0 Composición nutritiva de distintas variedades de melón, en base a 100 gr de parte comestible.....	12
6.0 Material genético utilizado en la investigación de campo.....	33
7.0 Características de la unidad experimental. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	35
8.0 Análisis de varianza (Cuadrados Medios) para características de primeros días a cosecha y tiempo de fructificación en 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	41
9.0 Análisis de varianza (Cuadrados Medios) para características de fruto y rendimiento en 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	44
10.0 Cuadrados medios y significancia para las características agroclimáticas evaluadas en 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	52
11.0 Cuadrados medios y significancia para las características fisiológicas evaluadas en 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	60
12.0 Análisis de correlaciones para las variables agroclimáticas, fisiológicas, rendimiento y fenológicas, evaluadas en el cultivo de	

melón, bajo condiciones de campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999..... 67

INDICE DE GRAFICAS

GRÁFICA	PAGINA
1.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable días a primer corte. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	42
2.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable días en fructificación. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	43
3.0 Comportamiento de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable número de frutos. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	45
4.0 Comportamiento de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable peso promedio de fruto. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	46
5.0 Rendimiento en toneladas por hectárea de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	47
6.0 Rendimiento promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) por corte por genotipo (Ton./ha.) en campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	48
7.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable número de cortes por genotipo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	49
8.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable número de cortes no realizados por genotipo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	50
9.0 Promedio de 4 evaluaciones de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable Qntum. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	53
10.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para el factor evaluación por genotipo en la variable temperatura del aire. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	54
11.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para	

el factor evaluación por genotipo en la variable temperatura de la hoja. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	55
12.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para el factor evaluación por genotipo en la variable CO ₂ . El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	56
13.0 Promedio de 4 evaluaciones de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable humedad relativa. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	57
14.0 Promedio de 4 evaluaciones de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable fotosíntesis. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	61
15.0 Promedio de 3 repeticiones de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable uso eficiente del agua. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	62
16.0 Promedio de 4 evaluaciones de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en campo, para la variable uso eficiente del agua. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.....	63

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1.0 Cuadrado tridimensional con las variables número de cortes, días en cosecha y toneladas por hectárea en 8 genotipos de melón.....	72
2.0 Cuadrado tridimensional con las variables transpiración, temperatura de la hoja y radiación fotosintéticamente activa en 8 genotipos de melón.....	73
3.0 Cuadrado tridimensional para las variables conductancia estomática, humedad relativa y dióxido de carbono en 8 genotipos de melón.....	74
4.0 Cuadrado tridimensional para las variables uso eficiente del agua, conductancia estomática y fotosíntesis en 8 genotipos de melón.....	75
5.0 Cuadrado tridimensional para las variables número de cortes, peso promedio del fruto y toneladas por hectárea en 8 genotipos de melón.	76

RESUMEN

La realización de esta investigación fue con la finalidad de seleccionar a los mejores genotipos de melón en base a sus características agronómicas con respecto a las variables evaluadas: fenológicas, rendimiento, agroclimáticas y fisiológicas, en una localidad del norte de México.

La investigación se llevó a cabo en el rancho el Ojuelo, ubicado en el Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila a 17 Km. de la ciudad de Saltillo, durante el ciclo agrícola primavera - verano de 1999. Con una localización geográfica: 25° 32' 30" Latitud Norte, 100° 54' Longitud Oeste, 1420 msnm. Tipo de suelo: **Xh - Is / 2** (Xeresol háplico, ligeramente salino). Tipo de vegetación: Vida silvestre. Uso potencial del suelo: **7C5P4O2E** es decir., 7ª clase por deficiencia de agua, 5ª clase por profundidad efectiva del suelo, 4ª clase por obstrucciones y 2ª clase por erosión. En esta localidad se tomaron las variables fenológicas, rendimiento, agroclimáticas y fisiológicas.

Teniendo como resultado en la variable fenológica: Días a primer corte y días en fructificación a los genotipos 35, 32, 30 y 18 como los más sobresalientes en esta evaluación.

Como resultado de la variable rendimiento: por su número de frutos destacan los genotipos 30 y 18. En lo que respecta a rendimiento en toneladas

por hectárea, rendimiento promedio por corte por genotipo en toneladas por hectárea y número de cortes por genotipo, logra destacar el genotipo 30.

Considerando a las variables agroclimáticas: de acuerdo a la temperatura del aire en la interacción evaluación por genotipo, sobresale el genotipo 30 y 48 en su 2^a evaluación. Con respecto a la temperatura de la hoja, interacción evaluación por genotipo, mediante la 2^a evaluación, los genotipos que alcanzaron las máximas temperaturas en la hoja son el 18 y 30. Para la variable dióxido de carbono, interacción evaluación por genotipo, en su 4^a evaluación, se obtuvieron las mayores concentraciones de CO₂ por los genotipos 18,30 y 35.

Las características que tuvieron una correlación significativa, en las variables agroclimáticas fueron el qntum con la temperatura del aire, temperatura de la hoja y transpiración. La temperatura de la hoja con la temperatura del aire. La humedad relativa con la conductancia estomática. Para las fisiológicas, la fotosíntesis con el U.E.A. La conductancia estomática con la humedad relativa. La transpiración con el qntum y el U.E.A. con la fotosíntesis. Para las de rendimiento, el número de frutos con el peso de frutos y rendimiento en toneladas por hectárea. El peso de fruto con número de frutos, rendimiento en toneladas por hectárea. El peso de fruto con número de frutos, rendimiento en toneladas por hectárea y número de cortes. El rendimiento en toneladas por hectárea con número de frutos, peso de frutos y número de cortes. Por último el número de cortes con número de frutos, peso de frutos, rendimiento en

toneladas por hectárea y días en cosecha. Para las fenológicas los días en cosecha con el número de cortes.

INTRODUCCION

El melón (*Cucumis melo* L.) es uno de los cultivos que se siembra a gran escala con fines comerciales, debido ha que ha cobrado un auge sorprendente desde el punto de vista de la superficie sembrada y en el aspecto social y económico, es fuente de ingresos para los productores y generadora de mano de obra para la población rural. El melón, cuya parte comestible es un fruto maduro, tiene gran demanda en época calurosa. Este cultivo se caracteriza por desarrollarse en climas cálidos ya que es una planta que requiere altas temperaturas ($> 35^{\circ}$ C) para su desarrollo. Sin embargo en la región norte de México, su producción se ve afectada en las zonas semiáridas, por factores climáticos adversos tales como: bajas y altas temperaturas, escasez de agua y baja fertilidad del suelo.

Los cambios en la fotosíntesis, en la transpiración, en la translocación y en el comportamiento de los estomas, finalmente se verán reflejados en la producción y estos pueden ser ocasionados por falta de agua. La deficiencia de factores ambientales adecuados tiene un efecto significativo en prácticamente todos los procesos metabólicos y fisiológicos de la planta. A medida que la

humedad del suelo se agota por ejemplo, el transporte de agua disminuye gradualmente, presentándose la disminución del potencial hídrico de la planta y del potencial de turgencia, y el incremento de la presión de vapor entre la planta y la atmósfera que la rodea. El metabolismo normal de la planta puede cambiar, dependiendo de la severidad y duración del estrés. El estrés de agua, generalmente reduce el crecimiento vegetativo y reproductivo, fotosíntesis, transpiración y la absorción y translocación de iones. El estrés hídrico, mientras hay crecimiento de fruto, puede reducir el rendimiento y la calidad al momento de la cosecha y durante el almacenamiento del producto.

En consecuencia a las condiciones climatológicas prevalecientes en las zonas semiáridas, es necesario buscar las mejores alternativas que nos ayuden a incrementar los rendimientos de producción bajo las condiciones ambientales adversas que imperen en la región. Una de las alternativas de producción es hacer uso de las películas plásticas y el riego por goteo, puesto que permite hacer más eficiente el uso del agua, evitando la pérdida por evaporación directa del suelo lo cual es de suma importancia para estas regiones, así como proporcionar la precocidad de las cosechas, incrementar los rendimientos, hacer buen control de plagas, malezas y ofrecer frutos de mejor calidad. Lo anterior se realizará de una mejor manera, seleccionando genotipos de melón de alto rendimiento y eficientes en sus procesos fisiológicos.

Objetivos

- a) Evaluar genotipos de melón por su eficiencia fisiotécnica de fotosíntesis, transpiración, conductancia estomática y uso eficiente del agua.
- b) Evaluar condiciones agroclimáticas específicas para cada genotipo de melón en estudio.
- c) Seleccionar a los mejores genotipos tomando en consideración las variables de rendimiento, fisiológicas, agroclimáticas y fenológicas.

Hipótesis

- a) Existe diferencias genotípicas en la fisiología, fenología y rendimiento en el cultivo de melón.
- b) Existe diferencia en las condiciones agroclimáticas de cada genotipo de melón en estudio.

REVISIÓN DE LITERATURA

Importancia del melón

Las estadísticas elaboradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) revelan que el continente americano ocupa el tercer lugar como abastecedor mundial de melón, y en este, 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).

En lo que respecta al consumo nacional aparente, se reportaron en el año 1997 369,484.5 toneladas. Teniendo un consumo *per-cápita* de 3.90 kg. (SAGAR, 1997.)

Los estados de la República Mexicana con mayor participación en la producción se muestran en el cuadro 1.0 y cuadro 2.0 para los diferentes ciclos de producción. Así como el total nacional de la producción de los dos ciclos, cuadro 3.0

Cuadro. 1.0 Estados productores de Melón (*Cucumis melo* L.) bajo el Ciclo Otoño - Invierno 1996/97.

Ciclo Otoño - Invierno

Estado	Superficie cosechada (ha.)	Producción en toneladas
Michoacán	3,815	86,255
Guerrero	3,952	60,813
Colima	2,106	60,339
Sonora	1,416	37,799
Jalisco	1,618	23,092
Tamaulipas	851	18,692
Baja California Sur	672	17,764
Subtotal	14,430	304,754
Otros	4,592	48,860
Total nacional	19,022	353,614

Fuente: SAGAR. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 1997.

Cuadro. 2.0 Estados productores de Melón (*Cucumis melo* L.) bajo el Ciclo primavera – verano de 1997.

Ciclo primavera - verano

Estado	Superficie cosechada (ha.)	Producción en toneladas
Durango	3,166	68,013
Coahuila	3,357	65,605
Sonora	2,760	56,478
Chihuahua	1,100	29,203
Baja california	596	8,651
Nuevo León	160	3,882
Subtotal	11,139	231,832
Otros	565	6,503
Total nacional	11,704	238,335

Fuente: SAGAR. 1997.

Cuadro. 3.0 Total nacional de la producción de Melón (*Cucumis melo* L.) mediante los dos ciclos de producción.

Total nacional en los dos ciclos

Ciclo	Superficie cosechada (ha.)	Producción en toneladas
Otoño - Invierno 1996/97	19,022	353,614
Primavera - Verano 1997	11,704	238,335

Dada la existencia de consumidores de altos ingresos en Estados Unidos y algunos países Asiáticos, se ha buscado diversificar el mercado del melón mexicano, aprovechando la demanda que estos países representan; como se puede observar en el cuadro. 4.0

Cuadro. 4.0 Exportación de Melón (*Cucumis melo* L.) mexicano a países demandantes durante el año de 1997.

Destino de exportación

País	Volumen en toneladas
Estados Unidos	222,154.5
Japón	698.0
Hong-Kong	202.0
Canadá	149.5
Reino Unido	74.0
Bélgica	34.8
Países Bajos	20.4
Otros	1.0

Fuente: SAGAR, 1997.

Los melones de mayor demanda tanto en el mercado Nacional como en el Internacional son el Cantaloupe y el Honey Dew, con demanda activa durante todo el año.

Los lugares de mayor consumo son la ciudad de México con un 50 %, Guadalajara con el 25 % y el resto se distribuye en Monterrey, León, Querétaro y Morelia (Espinoza, 1983).

Problemáticas del cultivo

Exceso de agua: El manejo de riegos pesados es más problemático en suelos pesados o gruesos que en suelos arenosos. Las cucurbitáceas que son producidas en suelos saturados de humedad casi al 100 %, presentan plantas con amarillamiento y achaparradas. La respuesta de las cucurbitáceas al exceso de humedad varía según la especie de que se trate. El pepino y el melón producen raíces aéreas cuando son expuestas a largos períodos de inundación.

Estrés por temperatura: Una temperatura anormalmente baja o alta, puede causar disturbios en los procesos metabólicos y fisiológicos normales. El estrés por temperatura puede afectar el crecimiento normal de la célula, la síntesis de la pared celular, la relación hormonal, la síntesis de proteína, la apertura estomática y la asimilación del dióxido de carbono. Las altas

temperaturas durante el crecimiento del fruto, frecuentemente provocan la disminución de la calidad y rendimiento de este. Si la temperatura es mayor a los 38°C durante un tiempo apreciable, la expresión sexual se modifica de pistilada a estaminada, además hay un aborto de flores y frutos. Cuando hay temperaturas bajas muy severas, las hojas presentan lesiones necróticas grandes, causando finalmente la muerte de la planta, (Wattsagro,1999).

Las sequías, insectos, deficiencias de nutrientes y enfermedades llegan a afectar las plantas, y pueden limitar seriamente su capacidad de producir y traslocar azúcares hacia el fruto en desarrollo.

En la Comarca Lagunera la productividad del melón es severamente afectada por el desplome del precio de esta hortaliza durante el mes de junio, debido a la saturación del mercado regional y nacional. Con la finalidad de minimizar dicho problema el productor melonero siembra en diferentes fechas (Marzo 30, Mayo 10 y Junio 26). Pero las fechas tempranas son expuestas al daño de heladas y las tardías al daño por plagas, (Cano y Jiménez., 1996).

Otra problemática importante es la carencia de semilla genéticamente mejorada, con adaptación específica a la región semiárida del norte de México, puesto que, sobre todo en fechas tardías, se presenta susceptibilidad a enfermedades, siendo la más importante la **cenicilla polvorienta** (*Erisiphe cichoracearum*) cuyo control encarece fuertemente el costo del cultivo.

Requerimientos Ambientales del Melón

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) presenta características importantes de rusticidad. Es una planta que tolera ciertos niveles de salinidad, temperaturas desde medias hasta altas y elevada luminosidad. Cada región tiene un potencial de producción, sin embargo sus limitantes varían y se deben de considerar para tener niveles altos de rendimiento.

El melón, para un 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.

El desarrollo vegetativo de la planta queda detenido cuando la temperatura del aire es inferior a 13°C, helándose a 1°C. En cuanto a temperaturas óptimas, las ideales son: 28°C a 32°C para la germinación; de 20°C a 23°C para la floración y de 25°C a 30°C para el desarrollo. En el primer desarrollo de la planta, la humedad relativa debe ser del 65 – 75 por ciento, en la floración del 60 – 70 por ciento, y en la fructificación del 55 – 65 por ciento.

Por otro lado, la frecuencia y la intensidad de los riegos en las plantas de melón, dependen de la capacidad de retención de agua del suelo, de la profundidad y distribución de las raíces, del tamaño de la planta y de las condiciones climáticas del lugar. Las plantas necesitan bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos. La falta de agua en el cultivo da lugar a menores rendimientos, tanto en cantidad como en calidad. También es muy importante la cantidad de horas luz, necesitando un

mínimo de 15 horas luz al día, aumentando la cantidad y producción si la iluminación es de más horas.

La temperatura del suelo al nivel de las raíces durante el período de crecimiento del melón deben ser superior a los 10°C, siendo preferible una temperatura mayor, puesto que la absorción de agua por parte de las raíces aumentan. 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.

En cuanto al suelo, el melón no es muy exigente, aunque prefiere los terrenos ricos, profundos, mullidos y con buena reserva de agua; pero es fundamentalmente que el suelo esté bien drenado y no muy ácido (con pH ideal de 6 y 7); tolerando suelos ligeramente calcáreos.

Desde sus inicios, la planta debe contar con condiciones de humedad y de suelo adecuadas para tener un óptimo desarrollo. Son muchos los factores que afectan a las plantas durante todo su ciclo vegetativo. El crecimiento de las plantas de melón en suelos calcáreos y con pH mayor a ocho, se ve seriamente limitado por la deficiencia de oxígeno, ya que el cultivo en este tipo de suelos le provoca un fuerte estrés en la zona de raíces (Nerson, 1992). La supresión del crecimiento de raíces, o el desarrollo de estas en condiciones sub-óptimas,

disminuye el abastecimiento de agua y nutrientes hacia las plantas (Clarkson, 1985). También se ha encontrado que con bajos niveles de fertilidad hay baja producción de materia seca en órganos vegetativos, así como disminución del número y tamaño de frutos, y menor concentración de sólidos solubles en el fruto. También las altas temperaturas pueden ser un grave problema durante los estados críticos de crecimiento de la plántula y la floración (Lester, 1985).

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).

Contenido nutricional

El contenido nutricional del fruto de las distintas variedades de melón se puede observar en el cuadro 5.0

Cuadro. 5.0 Composición nutritiva de distintas variedades de melón, en base a 100 gr. de parte comestible (Maroto, 1989).

Componente	Cassaba	Honey Dew	Cantaloupes
Agua	91.50%	90.60%	91.20%
Proteínas	1.2 g	0.8 g	0.7g
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
Acido ascórbico	13.0 mg	23.0 mg	33.0 mg
Valor energético	27.0 cal.	33.0 cal.	30.0 cal.

Valadez (1998) menciona que el contenido nutricional del melón (proteínas, minerales y carbohidratos) es superior al de la sandía.

Parámetros fisiotécnicos

Se considera a las variables fisiológicas aplicadas a la producción agrícola y al fitomejoramiento, como parámetros ó variables fisiotécnicos.

Fotosíntesis.

Russildi (1981) menciona que la fotosíntesis es un proceso bioquímico por el cual las plantas transforman la energía del sol en energía química para realizar sus procesos metabólicos, también menciona que la luz es la única fuente de energía para llevarse a cabo la fotosíntesis.

Desde el punto de vista del hombre, la mayor importancia de la fotosíntesis es su papel en la producción de alimento y oxígeno; por lo tanto se estudia a menudo en función de sus productos finales.

Desde el punto de vista fisiológico, se desea comprender como responde la fotosíntesis a los factores ambientales tales como la luz, concentraciones de CO₂ y temperatura.

La luz es fuente energética para la fotosíntesis. Se sabe que la planta puede estar iluminada continuamente, y si bien la iluminación constante puede afectar los procesos metabólicos, en algunas especies, se ha estudiado que cuando no es este el caso, la planta puede iluminarse día y noche sin signos de agotamiento. La luz es esencial para la planta desde dos puntos de vista: a) para que sintetice clorofila, b) porque es la energía primaria que la clorofila transformará en energía química.

La temperatura es un factor importante en la fotosíntesis, pues si bien en la parte fotoquímica no tiene efecto, si lo tiene, y grande, en la reacción oscura así como en la movilización de los azúcares, y no debe de olvidarse que la falta

de remoción del producto, por movilización, o uso, trae consigo la detención de la reacción. En general, en el melón el mínimo de fotosíntesis se encuentra a 10° C, el óptimo a los 40° C, y el máximo a los 50° C. Al ir elevándose la temperatura largo tiempo, decrece la producción de fotosintetizados, de modo que el óptimo real, que se sostiene indefinidamente, se encuentra a 26 - 30°C.

Slack *et al.*, (1988) mencionan que los principales factores que modifican el proceso fotosintético son el CO₂, la temperatura y la luz. El CO₂ es la fuente de carbono para el alimento primario de la planta, a partir de la cual se sintetizan los demás compuestos.

Acock *et al.*, (1990) menciona que el enriquecimiento con bióxido de carbono y la temperatura actúan en la producción de carbohidratos, mientras que la temperatura es la que tiene más influencia de las dos variables en el incremento de la movilización de carbohidratos y su uso; asimismo, que el bióxido de carbono ha sido usado en la industria de los invernaderos por muchos años para incrementar el crecimiento y la producción de los cultivos, puesto que el enriquecimiento con CO₂ normalmente incrementa la fotosíntesis neta de las plantas, pero la magnitud de este incremento depende de la temperatura.

Lee *et al.*, (1996) estudió los efectos de la intensidad de luz (0, 20 a 30 % de sombra) y la temperatura de la noche (con regímenes 15:30, 20:20 y 25:30 °C) sobre la acumulación de azúcar en melones simples y melones

dulces en estaciones cálidas. El contenido de sólidos solubles(SSC) en los frutos disminuyó al aumentarse la obscuridad; bajo un 30 % de obscuridad el contenido de sólidos solubles de cultivares simples como Roan y Ans disminuyó por 10 % mientras que en los cultivares dulces, como Ase y S.R. disminuyó por 20 %. Teniendo la temperatura nocturna poca influencia en el SSC en los cultivares simples, pero sí gran influencia en el SSC de los cultivares dulces. El contenido de azúcar en todos los frutos disminuyó al incrementarse la obscuridad. Se observaron contenidos de azúcar de 15 y 20 °Brix para los cultivares simples y de 20 y 25 °Brix para los cultivares dulces. El contenido de glucosa o fructosa no estuvo influenciado por los efectos de la intensidad de luz o por la temperatura, pero el contenido de azúcar sí estuvo grandemente influenciado por ellos. Los cultivares simples tuvieron una fotosíntesis neta de 28.9 - 32.1 $\mu \text{CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, y un contenido de clorofila de 51 - 51.7. Los cultivares dulces tuvieron una fotosíntesis neta de 41.8 - 47.2 $\mu \text{CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ y un contenido de clorofila de 55.6 - 61.2. El modelo no mostró que la tasa de respiración de los cultivares simples fuera más alto que los cultivares dulces.

Ransmark, (1995) estudió la influencia de la intensidad de la luz sobre la fotosíntesis y la producción fotosintética, en las hojas de melón (cv. Cantaloupe) con una longitud de onda de 675 nm., la cual sería la máxima eficiencia fotosintética cuando la intensidad de la luz fuera $< 13 \text{ W/m}^2$. A intensidades de luz de 550 nm. la longitud de onda aun sería más eficiente.

Guo *et al.*, (1997) estudió las características fotosintéticas y la calidad del fruto en el cultivo de melón (cv. Asuka) bajo invernadero durante el mes de Junio a Septiembre con temperaturas medias de 15, 25 y 35 °C. La conductancia estomatal de la hoja, la tasa fotosintética, el contenido de ribulosa difosfato carboxilasa, el peso de la planta y el peso del fruto se incrementaron a temperaturas de 35 °C. Mientras que, el contenido de sólidos solubles se aumentó a temperaturas de 25 °C.

Mitchell *et al.*, (1992) realizó un monitoreo continuo en el cambio de la tasa de dióxido de carbono en las hojas de melón (*Cucumis melo* L.) mostrando que los modelos de la fotosíntesis del día y la respiración fueron traducidos dentro de distintos modelos de acumulación y exportación al floema de azúcares y aminoácidos. El análisis del exudado del floema reveló que en el nivel del día es donde se lleva a cabo el mayor transporte de azúcares. Los resultados indican que el azúcar y la composición de aminoácidos en la savia del floema de las cucurbitáceas no es constante, pero varía a través del día en respuesta de la actividad metabólica de la hoja.

Shishido *et al.*, (1992) realizó un estudio sobre la posición de la hoja y la translocación del agua, así como la distribución de asimilados fotosintéticos durante el crecimiento y desarrollo del fruto de melón hasta la cosecha. Los asimilados fotosintéticos (azúcares) de las hojas fueron translocados a los frutos 43 días después de la antesis. Pero la contribución de las hojas difiere de acuerdo a su posición y distancia de el fruto. La cantidad de asimilados fué

afectado por los cambios en los regímenes hídricos, lo cual tiene un efecto indirecto debido a la diferencia en la maduración del fruto. El estrés hídrico causó que disminuyera la tasa fotosintética, se acortara el desarrollo de frutos y se aumentara la maduración de los mismos. Concluyendo que el estrés hídrico no puede contribuir a incrementar la cantidad de azúcares translocados a los frutos.

Lorenzo *et al.*, (1989) realizó un estudio en invernadero, el cual carecía de calefacción y ventilación limitada; estableciendo cultivares de melón y frijol. En el invernadero se midió las concentraciones de CO₂ a diferentes alturas, mostrando reducciones relativas en el nivel normal de CO₂ en un 20 % en las partes altas. Determinando que estos valores pueden reducir la fotosíntesis y consecuentemente el rendimiento de las cosechas.

Rinco *et al.*, (1998) estudió el crecimiento vegetativo y la absorción de nutrientes en el melón (cv. Toledo) bajo condiciones de invernadero, con una densidad de plantación de 0.5 pltas / m². Entre 0 y 125 días después del trasplante, las plantas fueron fraccionadas en muestras (hojas, tallos, pecíolos y frutos), se secaron y se pesaron y el contenido de macronutrientes se determinaba cada 29 – 30 días. La producción total de materia seca fue de 1.07 kg / m², el cual el 72.5 % perteneció al fruto. El índice del área foliar fue de 4.64 a 12.5. La eficiencia de la hoja, se expresó en la tasa de asimilación neta, la cuál se observó entre 0 y 34 unidades. Las plantas absorbieron más potasio, seguido por N, Ca, Mg y P. Los altos contenidos de N, P, K y Mg

estuvieron acumulados particularmente en los frutos durante el período máximo de producción. El Ca estuvo principalmente acumulado en las hojas durante el período de crecimiento del área foliar.

Park *et al.*, (1995) estudió los efectos del tratamiento de poda y el número de frutos sobre la calidad y el rendimiento del melón Oriental (*Cucumis melo* L.) var. makuwa bajo invernadero. El efecto del tratamiento A sobre las guías terciarias, las cuales fueron podadas entre el 11^o y 17^o nudo, en el tratamiento B se dejó solamente una guía terciaria sin podar y en el tratamiento C todas las guías terciarias fueron podadas. La tasa fotosintética de A y B fué similar. En el tratamiento A y B, se incrementó el número de frutos. La producción de frutos en A y B fueron más altos que en C. El mayor rendimiento en la comercialización de frutos (20, 158 Kg. / Ha.) fué obtenida en el tratamiento B, con ocho frutos por planta.

Conductancia Estomática

La absorción de CO₂ para la fotosíntesis implica que las plantas exponen superficies húmedas a una atmósfera seca, y en consecuencia, sufran una pérdida de agua por transpiración. Sin embargo, el enfriamiento resultante, con frecuencia, representa una proporción considerable de la disipación de calor por las hojas y es probable que sea esencial para mantener temperaturas estables para la fotosíntesis. Una pérdida de agua muy grande conduciría a la deshidratación. Por lo tanto, las plantas han desarrollado hojas formadas por

una epidermis compuesta de una cutícula relativamente impermeable y válvulas operadas por turgencia: los estomas. La epidermis no solo reduce las tasas de intercambio de CO_2 y vapor de agua, sino también proporciona un medio para controlar la asimilación y la transpiración a través del tamaño de los poros estomáticos. Así, los estomas desempeñan un papel crucial en el control del equilibrio entre la pérdida de agua y la ganancia de carbono; esto es, la producción de biomasa, la medición del tamaño de la apertura (estomática), o la resistencia a la transferencia de CO_2 y vapor de agua entre la atmósfera y el tejido interno foliar, impuesta por los estomas (resistencia estomática), es de importancia en muchos estudios de producción de biomasa. Este es el caso en particular de cultivos en los cuales importa maximizar la eficiencia del uso del agua, y que se define como la masa de CO_2 asimilada (o la ganancia en peso seco) por unidad de masa de agua transpirada (Beadle *et al.*, 1988).

El vínculo entre la captación de CO_2 y H_2O por vía estomática ha permitido la separación del estoma y de las limitaciones bioquímicas para la fotosíntesis a través del cálculo de concentraciones de CO_2 intercelular.

Kitano *et al.*, (1993) estudió la respuesta estomatal de las hojas de plantas 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.

Carvajal *et al.*, (1998) estudió la acumulación de solutos y la relación del agua en las plantas de melón expuestas a concentraciones de sal durante diferentes etapas de crecimiento. El estudio se llevó a cabo en invernadero para determinar los efectos de la salinidad en relación al agua, sobre la regulación osmótica y el crecimiento de las plantas de melón (*Cucumis melo* L.). Para lo cual se realizaron tres tratamientos a base de sal 20, 40 y 60 mM NaCl (correspondiendo a 4, 6 y 8 dS m⁻¹ respectivamente) aplicado a la planta en las etapas de crecimiento, floración y formación de fruto, para comparar los efectos del tiempo de aplicación sobre los parámetros estudiados. Se observó en todos los tratamientos una reducción en la conductancia estomatal, potencial del agua y potencial osmótico. Con respecto a la regulación osmótica, no se observó cambios ocurridos en la turgencia de la hoja después de la aplicación de sal a todos los tratamientos en sus diferentes etapas de evaluación. La concentración de azúcar se incrementó en las hojas inmediatamente después de la aplicación de sal en todos los tratamientos. No se observaron cambios en la concentración total de aminoácidos. Similares y significantes incrementos fueron observados en las hojas con altas concentraciones de Cl⁻ y Na⁺. La elongación de los brotes y de la hoja se mostró solo con las aplicaciones de sal.

Fernández *et al.*, (1993) estudió los efectos fisiológicos de los cultivares de sandía (*Citrullus lanatus* L.) y melón (*Cucumis melo* L.) bajo una capa de ozono (70 nl / litro, 6 h / día) por 21 días. Encontrando que en ambos cultivares se registró un daño visible, con respecto al tiempo de floración, tasa de crecimiento de la raíz, número de brotes, número de flores por planta, reducción

de la tasa de asimilación de CO_2 acompañado por una disminución paralela a la conductancia estomatal, lo cual provocó efecto en la producción.

Transpiración y Uso eficiente del agua

Las mediciones de transpiración de las hojas y los cálculos de la conductancia de las hojas al vapor de agua son importantes en casi todas las investigaciones de la relación agua – planta. La transpiración es un determinante primario del balance de energía de la hoja y del estado hídrico de la planta. Junto con el intercambio de CO_2 , se determina el uso eficiente del agua.

La transpiración es la evaporación del agua de las plantas. Los principales sitios donde se efectúa ésta, son: en los hidátodos, los estomas y en 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, por presentar una comparación de la resistencia a la transferencia de agua a través de la cutícula y los estomas, en una amplia diversidad de especies (Pantastico, 1984).

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.

Adler *et al.*, (1996) estudió la reducción de amonio en el sistema radicular del melón (cv. Summet) mediante la conductividad hidráulica. Encontrando que el flujo del agua a través de las raíces de la planta es controlado por dos fuerzas: tasa de transpiración (ΔTAP) y por el diferencial del potencial osmótico entre la solución del suelo y dentro de la raíz ($\Delta \pi_{pi}$), y por la conductividad hidráulica de la raíz (como medida de resistencia en el trayecto del flujo de agua). Las plantas estuvieron creciendo en sustrato de turba bajo riego con una solución de nutrientes de NO_3 y NH_4 . Las concentraciones de amonio disminuyeron en la raíz en un 50 % comparado con el NO_3 . El estado del agua no fue medido en este estudio, pero dada la tasa de transpiración, se causó una disminución de NH_4 en la raíz, la cual fue similar en el potencial de agua en la hoja.

Castilla *et al.*, (1996) menciona que el uso del acolchado plástico y el riego por goteo hacen uso eficiente del agua, evitando al máximo la evapotranspiración del agua, teniéndose un peso promedio de 19 kg. / m.³ de fruto de melón del cultivar categoría.

Fisiología

Los cambios morfológicos y fisiológicos que ocurren durante el crecimiento del fruto del melón y su maduración no han sido estudiados extensivamente, a pesar de ser un fruto muy cultivado comercialmente y muy popular (Miccolis y Salveit, 1991)

Lester *et al.*, (1995) estudió la regulación de la senescencia del fruto de melón por Calcio. El mesocarpio del melón (cv. Explorer) se mantuvo 0.04 y 0.16 M CaCl₂ por 10 días a 22 °C en la oscuridad. Observándose, poco a poco la pérdida de clorofila en todo el fruto con 0.04 M CaCl₂ pero fué mayor con 0.16 M CaCl₂. La pérdida de porcentaje de la membrana plasmática de fosfolípidos, proteína y H⁺ + ATP fue menos con 0.04 M CaCl₂, siendo mayor con 0.16 M CaCl₂.

Larrigaudiere *et al.*, (1995) estudió los cambios relacionados con la maduración del fruto en el contenido de fitohormonas endógenas y sobre los parámetros de calidad del melón. Los frutos de melón (cv. Alpha) fueron cosechados en etapa de 2 , 5 y 10 días, antes del tiempo de comercialización. Las diferencias se detectaron en la producción de etileno, siendo la tercera etapa de maduración la de mayor producción. En ambos [1 – aminocyclopropano – 1 – ácido carboxílico (ACC) y malonyl ACC (MACC)] el contenido de frutos ascendió, así como la maduración e incrementándose la

producción. Pero la oxidación del ACC en la pulpa se incrementó en la etapa 5. La materia seca y el contenido de sólidos solubles estuvieron generalmente en línea con la producción de etileno, el máximo contenido de ABA en los frutos cosechados no tuvo ningún estado en particular siempre coincidió con el pico de la producción de etileno. En contraste a la producción de etileno, el contenido de ABA tendió a ser alto en el fruto en la etapa 10 que en la etapa 2.

Forbus *et al.*, (1991) estudió la formación de la red del melón por un retraso en la emisión de luz (REL) mediante seis etapas de maduración (11, 16, 21, 26, 30 y 35 días después de la antesis) en la red de los cultivares Hales's Best, Magnum 45 y Saticoy, donde los frutos fueron cosechados y evaluados por diferencia de medidas en el retraso en la emisión de luz, propiedades físicas y químicas relacionadas con la madurez. El REL, la firmeza y la concentración de clorofila disminuyó con el incremento de la madurez, mientras que el valor del color registrado y el porcentaje de sólidos solubles se incrementaron. El REL, estuvo correlacionado ($r = -0.94$) con el índice de madurez, indicando que el REL puede ser usado como una técnica indestructible para la medición de la madurez de la red del melón.

Hosoki *et al.*, (1987) Evaluó la diferencia a resistencia a sequía de diez materiales de melón de diferentes ecotipos. Se aislaron células mesófilas de melón con alto nivel a resistencia a sequía, moderando una baja saturación de agua en la hoja después del déficit de restricción de agua. La resistencia de la hoja de Howell, como US un cultivar con resistencia a sequía, sus hojas

aumentaron rápidamente cuando fueron tratadas con ABA, y disminuyeron al ser tratadas con BA. Katsurashirouri es un cultivar japonés con baja resistencia a sequía, el cual no respondió al tratamiento con reguladores de crecimiento. En condiciones bajas de estrés, las concentraciones de ABA y ácido giberélico en las hojas de Howell fueron ligeramente más altas que en las de Katsurashirouri, mientras que en las concentraciones de citocininas estuvieron similares. Bajo condiciones de estrés, las concentraciones de ABA ascendieron más rápidamente en Katsurashirouri que en Howell, mientras que las concentraciones de citocininas descendieron más rápidamente en Howell; las concentraciones de ácido giberélico descendieron en la misma proporción en ambos casos.

Yoo *et al.*,(1989) estudió las diferencias varietales en la acumulación de azúcar y tipos de azúcar en el melón (*Cucumis melo* L.). Los primeros datos que se presentan se refieren a los cambios de fructuosa, glucosa, sucrosa y el total de azúcar en ocho cultivares de melón y el segundo a la fructuosa, glucosa y contenido de azúcar en New Melón (muy dulce), Seonghwan (dulce) y Wolgwa (simple), señalando un intervalo de 5 – 10 días y 45 días después de la polinización. Gaeuncheon, Shipboard Melon y New Melon obtuvieron los más altos contenidos de azúcar.

Yoshida *et al.*,(1990) estudió el comportamiento de maduración en algunos cultivares de melón, tomando en consideración diferentes épocas de cosecha. Los frutos de melón (*Cucumis melo* L.) var. *reticulata.*, cultivar Earl's

Favourite y IW – 57, mostraron un ascenso en su respiración y IW – 57 mostró en particular una alta tasa de CO₂ y desarrollo de etileno. El cv. Ginsen (var. acidulus) y IW – 57, el cual tuvo una baja calidad de almacenamiento, mostró una tasa de respiración más alta que Honey Dew (var. inodorus) y que Earl's Favourite. El tratamiento de poscosecha con 1000 ppm. de etileno / 20 hrs. redujo la firmeza de la pulpa, pero los efectos fueron más pequeños en Ginsen y en Earl's Favourite y IW – 57 en la fase climatérica. En Honey Dew, el contenido de sólidos solubles (SSC) fué alto en las primeras etapas de desarrollo y este no se incrementa mucho, sino hasta después de los 40 – 45 días de la antesis; el contenido de azúcar fué bajo en el fruto, pero se incrementó después de la cosecha, especialmente con el tratamiento de etileno. En otros cultivares, SSC y el contenido de azúcar se incrementó rápidamente justo antes de la comercialización de la cosecha. La calidad del fruto en Earl's Favourite disminuyó al disminuir el SSC y en el contenido total de azúcar (TSC) después de la cosecha. En Honey Dew, se mantuvo una correlación baja entre el SSC y TSC justo después de la cosecha, pero el tratamiento de los frutos con etileno mostraron una alta correlación. En otros cultivares, la correlación fue alta, el SSC estuvo siempre más alta que el TSC.

Chachin e Iwata.,(1988) estudió los cambios fisiológicos y su composición en el fruto de melón durante el desarrollo y maduración. El ascenso en la tasa de respiración de los frutos almacenadas a 20 °C, estuvo vinculado con el ascenso de etileno, y ambos ascensos se vieron afectados por el día de cosecha. Cuando el fruto se cosechó a los 27 días después de la

antes de la cosecha, mostrando un alto rendimiento de CO_2 que al cosecharse el fruto inmaduro a los 20 días después de la antesis. La glucosa, fructosa, sucrosa y el contenido de ácido cítrico, se incrementó en la pulpa durante el desarrollo del fruto sobre la planta, pero, disminuyó durante la poscosecha. El ácido glutamínico también empezó a descender, pero se incrementó el contenido de alanina durante la maduración para formar parte del componente del aroma del melón. El mejor indicador de la maduración fue el Hunter, con un valor en el color y en la alta concentración de aroma del fruto de melón.

Efecto de Acolchado

El efecto del acolchado plástico sobre el medio ambiente subterráneo está relacionado directamente con parámetros físico – químicos del suelo y agua; mientras que en la parte aérea, el acolchado actúa sobre el micro – clima y los factores ambientales que tienen relación con el desarrollo de los principales procesos fisiológicos y morfológicos de las plantas y organismos (Díaz y Lira, 1988).

El acolchado consiste en una cubierta en forma de barrera que protege al suelo, limita la evaporación del agua, controla las malezas, conservan la temperatura más adecuada del suelo, incrementan el sistema radicular, se eleva la eficiencia en el uso de fertilizantes, debido a la abundancia y vigor del sistema radical. Se reduce la incidencia de plagas y enfermedades, mejora la calidad de los frutos y su rendimiento. Esto se logra ya que el plástico modera

los excesos climáticos como son: el sol, la lluvia y el viento. (Splittsoesser y Brown, 1991).

Se ha demostrado que no solamente hay una respuesta favorable de los cultivos al medio ambiente creado bajo el acolchado plástico; el color del plástico puede influenciar en el cultivo modificando la cantidad y calidad de luz reflejada por la superficie acolchada. Esta luz reflejada puede afectar el crecimiento del cultivo así como también la influencia de insectos sobre este. (Burgueño, 1995).

Kurtar y Abak, (1996) estudiaron los efectos de los tratamientos con cinco podas y el acolchado con plástico transparente en la producción y calidad del melón (cv. Makdimon F₁) creciendo bajo micro – túneles de plástico. Aceleró la floración femenina por 3 a 7 días, estimulando el crecimiento lateral de los tejidos. El acolchado tiene un efecto positivo sobre el crecimiento de las raíces. Teniendo una producción temprana, como un excelente número de frutos. El aumento de frutos fue dado por la poda y el acolchado. Pero los tratamientos no tuvieron efectos en el peso de los frutos, espesor de la cubierta, espesor de la pulpa, cavidad de la semilla, peso de la semilla, pH, sabor de la fruta y tiempo de maduración. Pero el contenido total de sólidos solubles fue aumentado por el acolchado plástico.

Flores, *et al.*, (1995) estudió los efectos de la inoculación con micorrizas (*Glomus sp.*, *G. Intrarara dix.*), adición de materia orgánica (0 –

30 ton. estiércol de bovino / Ha.) y con acolchado plástico en la producción de melones (cv. Top Mark) bajo micro – túnel de plástico. La fenología de cosecha estuvo modificada por el acolchado plástico. Los días a floración y formación de frutos estuvieron reducidos por 7 días y la formación de la red por 15 días. Las plagas como: *Trialeurodes vaporariorum*, *Epitrix cucumeris*, *Macrodactylus sp.*, *Aphis fabae* y *A. gossypii*. Fueron controlados biológicamente con hongos entomofágicos. El aumento de la producción por las películas plásticas se dio en un 856 – 1152 %, y con la adición de materia orgánica no se tuvo significancia alguna. La inoculación con micorrizas produjo un aumento en la producción en un 22 – 60 % comparado con el tratamiento sin inoculación. Esta técnica es factible en áreas donde la producción no es normalmente recomendable.

Cantamutto, *et al.*, (1995) estudió el incremento del rendimiento y la precocidad de las cosechas por transplante y acolchado plástico. Evaluando el rendimiento mediante dos tipos de siembra: siembra directa en hilera la cuál fue de 25.8 kg / parcela comparado con la de transplante y acolchado plástico con un rendimiento de 101.6 kg / parcela. La cosecha de las plantas transplantadas y con acolchado plástico, se realizó dos semanas antes de cosechar las plantas de siembra directa.

Orozco, *et al.*,(1995) estudió los efectos del acolchado transparente sobre el melón (cv. Cantaloupe) en una región tropical semiárida. Las plantas del cultivar Cantaloupe fueron transplantadas y colocadas bajo acolchado

plástico (calibre 0.04 mm) de color blanco, el cual redujo las poblaciones de insectos, así como también hubo una disminución de enfermedades. No así teniendo el mismo control con el suelo descubierto. Durante la mañana, al medio día y por la tarde la temperatura del suelo fue significativamente aumentando bajo el acolchado transparente. El total de la producción de frutos se fue incrementando desde 6.21 ton. / Ha. a 31.25 ton. / ha. respectivamente con el acolchado plástico.

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 son: Sólidos solubles, espesor de la pulpa, diámetro polar y ecuatorial. Sólidos solubles.- La cantidad de sólidos solubles presentes en el melón determinará 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). La calidad comestible de los frutos decrece con frecuencia a causa de que el potencial de producción de azúcares por las hojas (potencial fotosintético) no es mantenido durante todo el período de la cosecha, particularmente en los frutos cosechados durante la segunda mitad de la época de cosecha (Wattsagro, 1999).

Cosecha

En el melón se utilizan dos indicadores de cosecha:

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.

Los melones "cantaloupe" o de red se separan fácilmente del tallo cuando están maduros y la piel comienza a tomar una apariencia ligeramente amarilla por debajo de la red o malla.

MATERIALES Y METODOS

Localización del Area de Estudio

El trabajo experimental se llevó a cabo en el rancho el Ojuelo, ubicado en el Municipio de Ramos Arizpe, Coah. a 17 Km. de la ciudad de Saltillo, durante

el ciclo agrícola primavera – verano de 1999. Localización geográfica: 25° 32' 30" Latitud Norte, 100° 54' Longitud Oeste, 1420 msnm.

Características del área de estudio

La Zona de Ramos Arizpe se caracteriza por tener una temperatura media anual de 18.0°C y una precipitación pluvial media anual de 235.7 mm, cuenta con un clima seco, templado, con lluvias en verano, presentes pero escasas en los meses de Junio a Septiembre, y en invierno. Marzo se caracteriza como el mes más seco. Las heladas generalmente inician en Noviembre, siendo más frecuentes de Febrero a Marzo, en ocasiones pueden presentarse desde Octubre y prolongarse hasta el mes de Marzo. Por su tipo de suelo (rancho el Ojuelo) se clasifica en: **Xh – Is / 2**. Xerosol háplico, ligeramente salino. Tipo de Vegetación: vida silvestre (gobernadora, *larrea* spp). Uso potencial del suelo: esta localidad es clasificada en: **7C5P4O2E** es decir., 7ª clase por deficiencia de agua, 5ª clase por profundidad efectiva del suelo, 4ª clase por obstrucciones y 2ª clase por erosión.

Material Genético Utilizado

En esta investigación se utilizaron 8 genotipos los cuales aparecen en el cuadro 6.0

Cuadro 6.0 Material Genético Utilizado en la investigación de campo

No. de identificación	Material Genético
18	Challenger (Híbrido)
23	Cheyenne "
27	Apache "
28	Hi – Line "
30	Cruiser "
32	Durango "
35	Carabelle "
48	Top mark (Variedad)

Acolchado de suelo

Para realizar el acolchado plástico se utilizó un polietileno negro calibre 200 de 1.20 m. de ancho con el cual se cubrieron las camas meloneras en forma manual, después se procedió a hacer los orificios a una distancia de 30 cm. a doble hilera acomodados en forma alterna y posteriormente se procedió a la siembra de la semilla de los 8 genotipos. Previo a la colocación del acolchado plástico se instaló el riego por goteo mediante cintilla plástica.

Fertilización

Esta se realizó por medio del riego por goteo mediante el sistema de Venturi aplicando la siguiente unidad 120 - 80 - 00 utilizando las fuentes de Sulfato de amonio y Fosfato diamónico.

Material y Equipo Utilizado

Li-6200 Portable Photosynthesis System

En lo que respecta a este aparato, se tiene que cumple con varias funciones:

- Mide 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.
- Considera la respuesta fotosintética a variaciones nutricionales.
- Mide la radiación fotosintéticamente activa, humedad relativa, temperatura del aire y temperatura de la hoja.
- 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 la localidad en donde se evaluaron los 8 genotipos se presentan en el cuadro 7.0

Cuadro. 7.0 Características de la unidad experimental . El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

Número de repeticiones	3
Número de surcos por tratamiento (doble hilera)	4
Longitud de surcos (m.)	5
Distancia entre surcos (m.)	3
Distancia entre plantas (cm.)	30
Plantas por surco	17
Semillas sembradas	2
Aclarear	1
Parcela experimental	2
Area de la parcela útil (m. ²)	15
Densidad de población (pltas. / Ha.)	22,222

Fechas de siembra, inicio y término de cosecha

La siembra de los 8 genotipos de Melón se llevó a cabo el 24 de junio de 1999, en el Rancho el Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. El inicio de cosecha se llevó a cabo el 4 de septiembre y el término de cosecha, el 29 de septiembre.

Toma de Datos de Campo

1. Días a primer corte. Para determinar esta característica se contaron los días desde la siembra hasta la cosecha de los primeros frutos de los 8 genotipos evaluados.
2. Días en fructificación. Para determinar esta variable se considero la duración del tiempo de fructificación a partir del primer corte hasta el último corte de los respectivos genotipos.
3. Número de frutos totales por genotipo. Para determinar esta variable se realizó el conteo total de frutos cortados por genotipo en las tres repeticiones, en las diez cosechas.
4. Peso promedio del fruto. Esta variable se determinó con el peso de los frutos en cada repetición y se dividió entre el número total de frutos cosechados.
5. Rendimiento en toneladas por hectárea. Esta se determinó con el rendimiento por parcela por genotipo, simplificado a rendimiento en Kg/ m², y convertido a toneladas por hectárea.
6. Rendimiento promedio por corte por genotipo, en toneladas por hectárea. Para determinar esta variable se consideró el rendimiento promedio de todos los genotipos en cada uno de los 10 cortes realizados.
7. Número de cortes por genotipo. Para determinar esta variable se contó el número de cortes realizados por genotipo en base a los 10 cortes realizados, siendo esto inversamente proporcional para la variable número de cortes no realizados por genotipo.
8. Radiación Fotosintéticamente Activa (Qntum) μ mol de fotones m⁻² s⁻¹
9. Temperatura del aire (°C)
10. Temperatura de la hoja (°C)

11. Dióxido de Carbono (CO₂) atmosférico, en ppm.
12. Humedad Relativa (%)
13. Fotosíntesis (Photo) $\mu \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
14. Transpiración $\mu \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
15. Uso Eficiente del Agua (U.E.A.) $\text{g CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / 10 \text{ lts H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fué el de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 8 tratamientos (genotipos) dándonos un total de 24 unidades experimentales. Asignándose los genotipos a cada repetición en forma aleatoria.

Análisis Estadístico

Con respecto a los datos obtenidos en campo, la evaluación estadística entre los diferentes genotipos se realizó bajo el modelo de bloques completos al azar, considerando igual número de repeticiones por tratamiento, con las fuentes de variación que se muestran en el cuadro 2.4 y bajo el siguiente modelo estadístico:

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

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 general 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.

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.

Prueba de medias

Para determinar los mejores genotipos, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey. La cual se estimó al 0.05 por ciento de probabilidad para cada una de las variables, lo cual nos indicará cuales son los genotipos que responden mejor de acuerdo a los factores ambientales que imperan en la localidad, bajo la siguiente fórmula:

$$W = q \alpha \sqrt{SX}$$

En donde:

$$\overline{SX} = \text{error estándar de la media} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

S^2 = cuadrados medios o varianza del error experimental

n = número de repeticiones para calcular las medias

$q\alpha$ = valor tabular, que es un valor de t modificado

Para la evaluación estadística de los datos obtenidos en los diferentes muestreos de las variables fisiológicas y agroclimáticas, se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 3 factores en parcelas subdivididas, dando el factor A = Evaluación, con 4 niveles; el factor B = Hojas, con 2 niveles y el factor C = Genotipo, con 8 niveles. Para éste análisis y las correspondientes pruebas de Tukey, se utilizó el programa estadístico de la Universidad de Michigan, (M - stat.).

Modelo Estadístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \epsilon(i) + \beta_j + \alpha_i \beta_j + \epsilon(j) + \delta_k + \alpha_i \delta_k + \beta_j \delta_k + \alpha_i \beta_j \delta_k + \epsilon(k) + \gamma_l$$

Donde:

$i = 1$ Evaluaciones

$j = 1$ Hojas

$k = 1$ Genotipos

= 1..... Repeticiones

Y_{ijkl} = Variable respuesta en los diferentes factores en estudio

μ = Efecto de la media general de la población

α_i = Efecto de la i - ésima evaluación

β_j = Efecto de la j - ésima hoja

δ_K = Efecto del K - ésimo genotipo

γ_l = Efecto de la l - ésima repetición

ϵ = Efecto de la variabilidad no controlada ó error experimental, asociada a la parcela grande (i) mediana (j) ó chica (k).

Mas las respectivas interacciones.

Las diferencias de las medias, se realizaron con la prueba estadística de Tukey, al 0.05 de probabilidad, con el programa estadístico de la Universidad de Michigan (M - Stat)

RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación fenológica

En el cuadro 8.0 se presentan los cuadrados medios, así como su significancia, para las características fenológicas, encontrándose diferencias

significativas entre los genotipos para las variables días a primer corte y días en fructificación. En cuanto a los coeficientes de variación, estos fluctuaron de 5.05 por ciento para la variable días a primer corte y 22.39 por ciento para la variable días en fructificación.

Cuadro. 8.0 Análisis de Varianza (Cuadrados Medios) para Características de Primeros Días a Cosecha y Tiempo de Fructificación en 8 Genotipos de Melon (*Cucumis melo* L.) en Campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

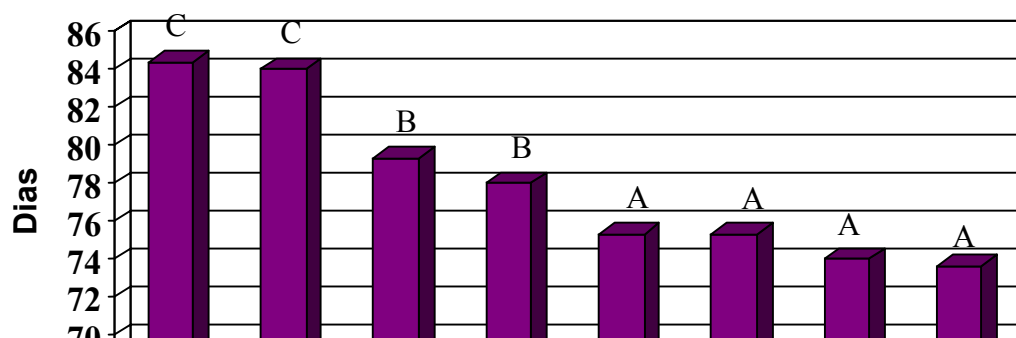
F.V.	G.L.	Días a primer corte	Días en fructificación
Repetición	2	19.29	14.00
Genotipo	7	52.26 *	66.52 *
Error	14	15.53	15.57
C.V. (%)		5.05 %	22.39 %

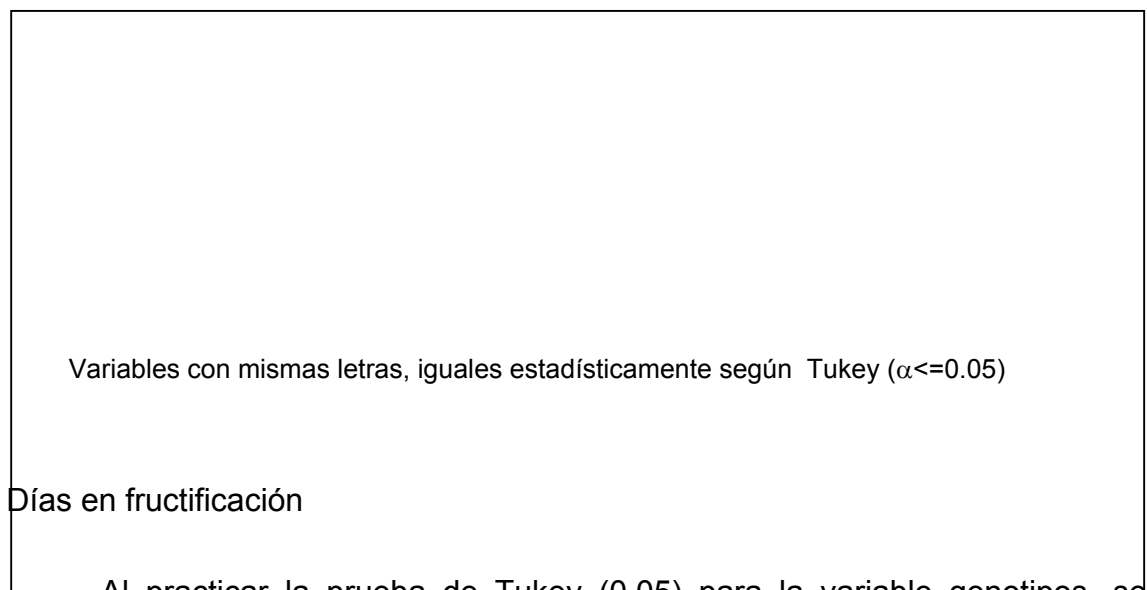
Variables con *= Significancia al 0.05, **= Significancia al 0.01

Días a primer corte

Al realizar la prueba de Tukey (0.05) para la variable genotipos, se observa como unos genotipos son más precoces que otros, como se puede observar en la gráfica 1.0 donde los genotipos que sobresalen son 35 (73.6), 30 (74.0), 32 (75.0) y 18 (75.0), existiendo genotipos intermedios en la producción de frutos, siendo los genotipos más tardíos el 27 (84.0) y 48 (84.3).

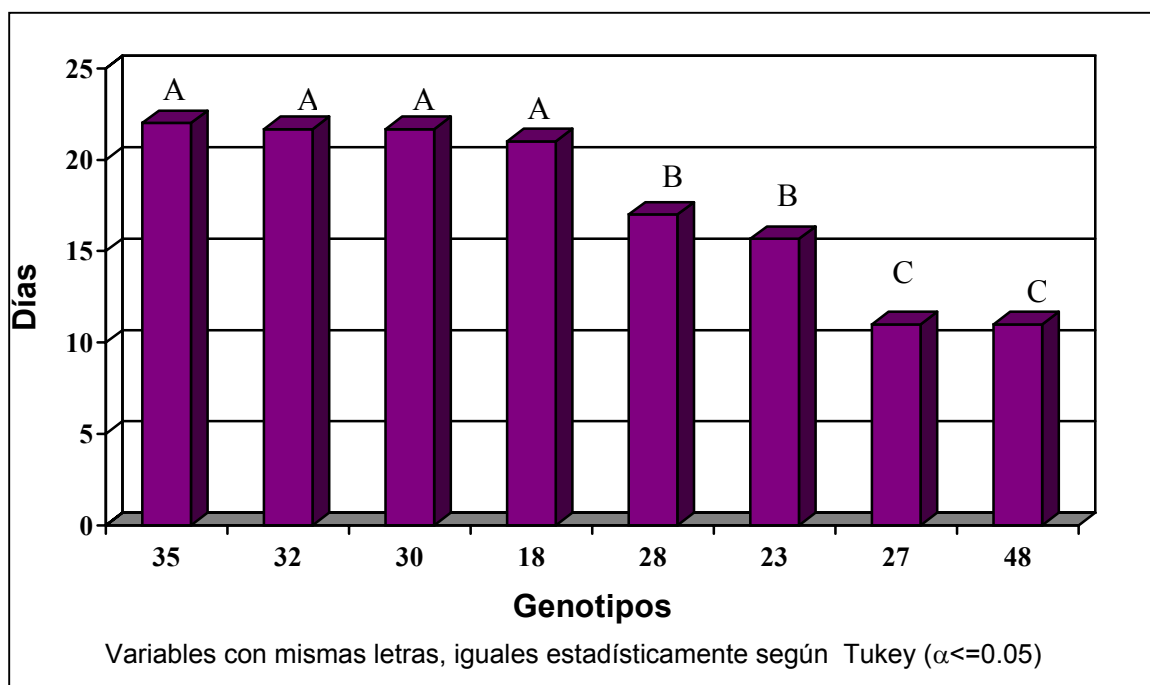
Gráfica. 1.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable días a primer corte. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.





~~encontró como unos materiales sobresalen con respecto a los demás en el tiempo de fructificación, tal y como se puede observar en la gráfica 2.0 siendo el 35 (22.0), 32 (21.6), 30 (21.6) y 18 (21.0) los más sobresalientes, seguido por genotipos intermedios en el tiempo de fructificación y por último por genotipos en donde la duración de su fructificación estuvo más limitada como son el 27 (11.0) y 48 (11.0).~~

Gráfica. 2.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable días en fructificación. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



El estudio de las variables fenológicas, a través del análisis de varianza (Cuadrados medios) mostraron una significancia con respecto al factor genotipo.

Los días a primer corte para los diferentes genotipos osciló entre los 73 y 84 días, observándose que existieron genotipos mas precoces bajo las mismas condiciones, como es el caso de los genotipos 35, 30, 32 y 18; esto nos permite seleccionar a los materiales con características de producción temprana de aquellos que fueron más tardíos como en el caso del 48 y 27.

Los días en fructificación de los genotipos 35, 32, 30 y 18. Se pueden considerar estadísticamente iguales, siendo los genotipos de fructificación más corta 27 y 48, por lo tanto esto nos permite seleccionar a los genotipos más productores y precoces por sus características fenotípicas y de este modo aumentar los rendimientos por hectárea de la localidad de estudio.

Evaluación para la variable rendimiento

De acuerdo al análisis de varianza, cuadro 9.0 se demuestra que existe una alta significancia entre las medias de los genotipos para las variables número de frutos por genotipo y rendimiento en toneladas por hectárea, demostrándose también que existe poca significancia entre los genotipos, de acuerdo al peso promedio del fruto, número de cortes y sin corte por genotipo. Los coeficientes de variación oscilan entre 8.28 y 25.37 por ciento.

Cuadro. 9.0 Análisis de Varianza (Cuadrados Medios) para Características de Fruto y Rendimiento en 8 Genotipos de Melon (*Cucumis melo* L.) en Campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

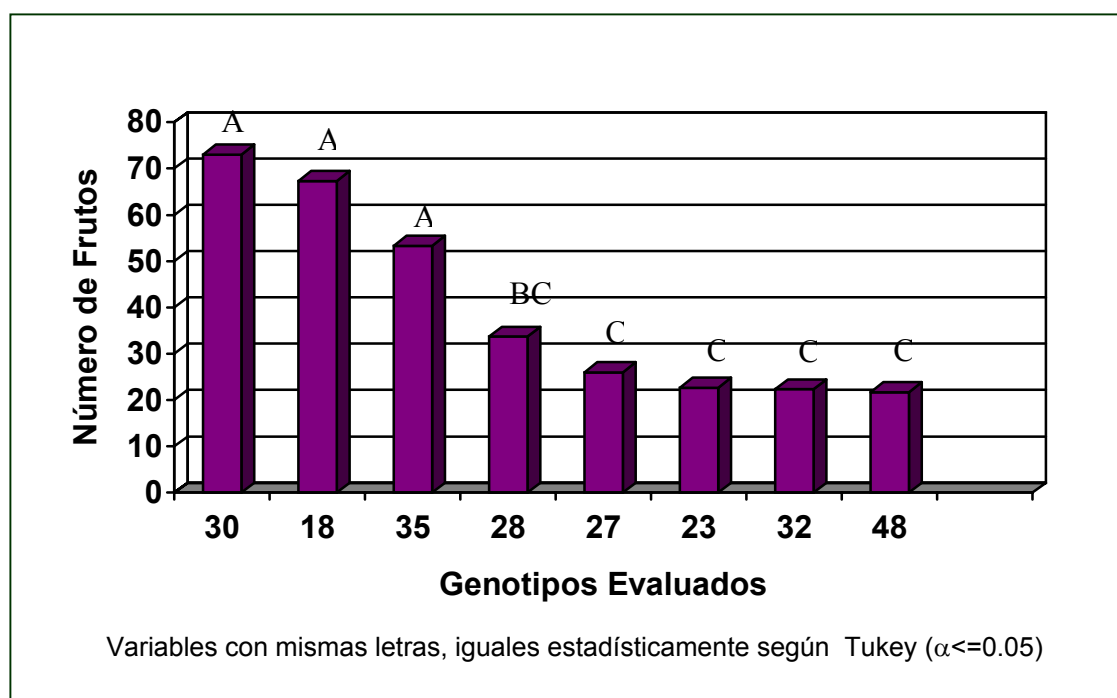
F.V.	G.L.	No. Frutos/Gen.	Peso/Prom/Fto	Ren. ton. ha ⁻¹	No. Cortes	Sin Corte
Repetición	2	165.38	0.028	179.23	1.54	0.04
Genotipo	7	1370.86 **	0.024 *	2069.57 **	4.83 *	6.28 *
Error	14	88.38	0.008	115.33	22.92	1.28
C.V. (%)		23.5	8.28	24.19	22.91	25.37

Variabes con *= Significancia al 0.05, **= Significancia al 0.01

Número de frutos totales por genotipo

Como se puede observar en la gráfica 3.0 algunos materiales presentan mayor número de frutos por genotipo, como es el caso de los genotipos 30 (73), 18 (67) y 35 (53) habiendo genotipos intermedios en la producción de frutos, observándose por último a los materiales menos productivos, los cuales fueron 23 (23), 32 (22) y el 48 (22).

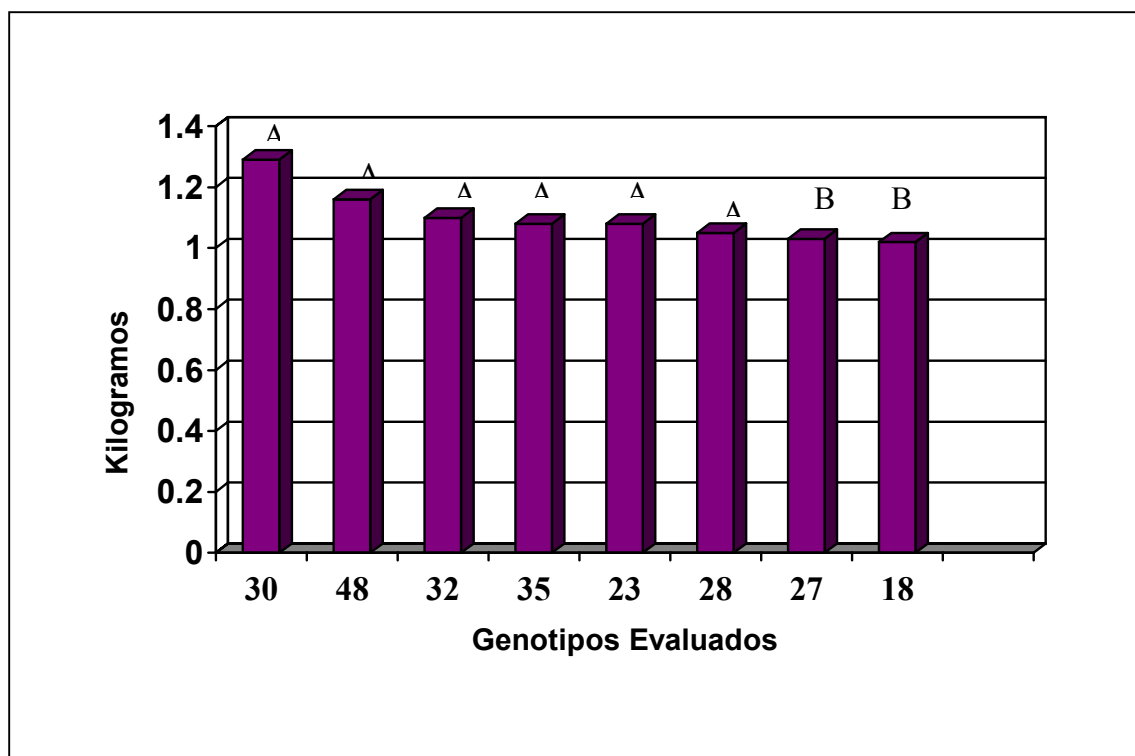
Gráfica. 3.0 Comportamiento de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo, para la variable número de frutos. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila.



Peso promedio del fruto

En lo que respecta a esta variable se puede analizar en la gráfica 4.0 como algunos genotipos tuvieron frutos con mayor peso, como es el caso de los genotipos 30 (1.29 Kg) y 48 (1.16 Kg), mientras que en algunos genotipos se obtuvieron frutos más pequeños, con menor peso, como fue el caso del genotipo 18 (1.01) y 27 (1.02).

Gráfica. 4.0 Comportamiento de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo, para la variable peso promedio de fruto. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

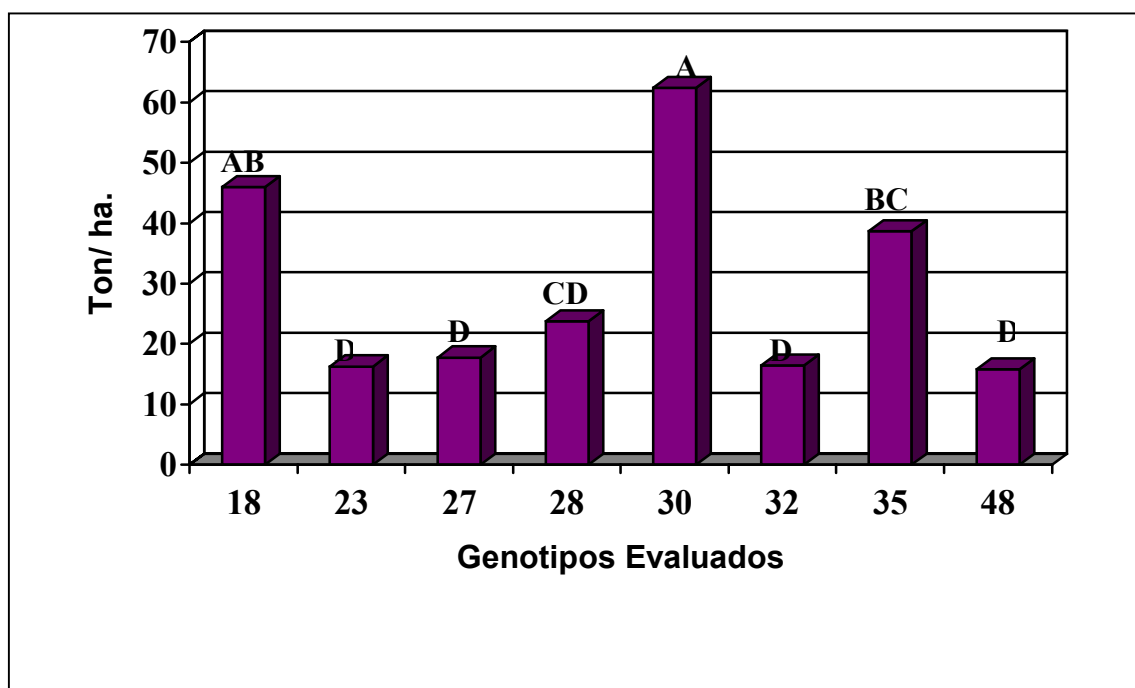


Variables con mismas letras, iguales estadísticamente según Tukey ($\alpha \leq 0.05$)

Rendimiento en toneladas por hectárea

Los resultados obtenidos para esta variable se muestran en la gráfica 5.0 en donde los genotipos más sobresalientes en la localidad, fueron los materiales 30 (62.40) y el 18 (45.94) seguidos por los genotipos menos sobresalientes, con respecto a la variable evaluada, como fué el 28 (23.71), 27(17.71), 32 (16.38), 23 (16.24) y 48 (15.76).

Gráfica. 5.0 Rendimiento en Toneladas por hectárea de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

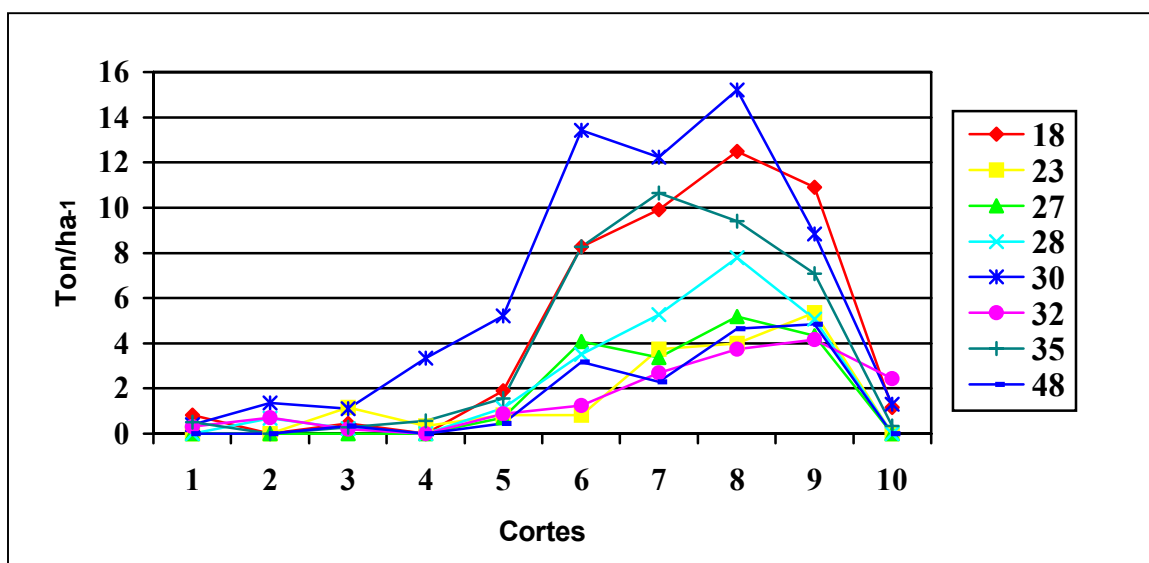


Variables con mismas letras, iguales estadísticamente según Tukey ($\alpha=0.05$)

Rendimiento promedio por corte por genotipo (Ton. / ha.)

Como se puede apreciar en la gráfica 6.0 para la variable evaluada, en donde se dio un total de 10 cortes durante todo el ciclo del cultivo, observándose mayormente un incremento en el rendimiento promedio en toneladas por hectárea por corte por genotipo a partir del quinto al octavo corte sobresaliendo los mejores genotipos como el 30 (15 Ton. / ha.), 18 (12.3) en el octavo corte y el 35 (10.5 Ton. / ha.) en el séptimo corte, decreciendo la producción debido a la senescencia de la planta en el décimo corte.

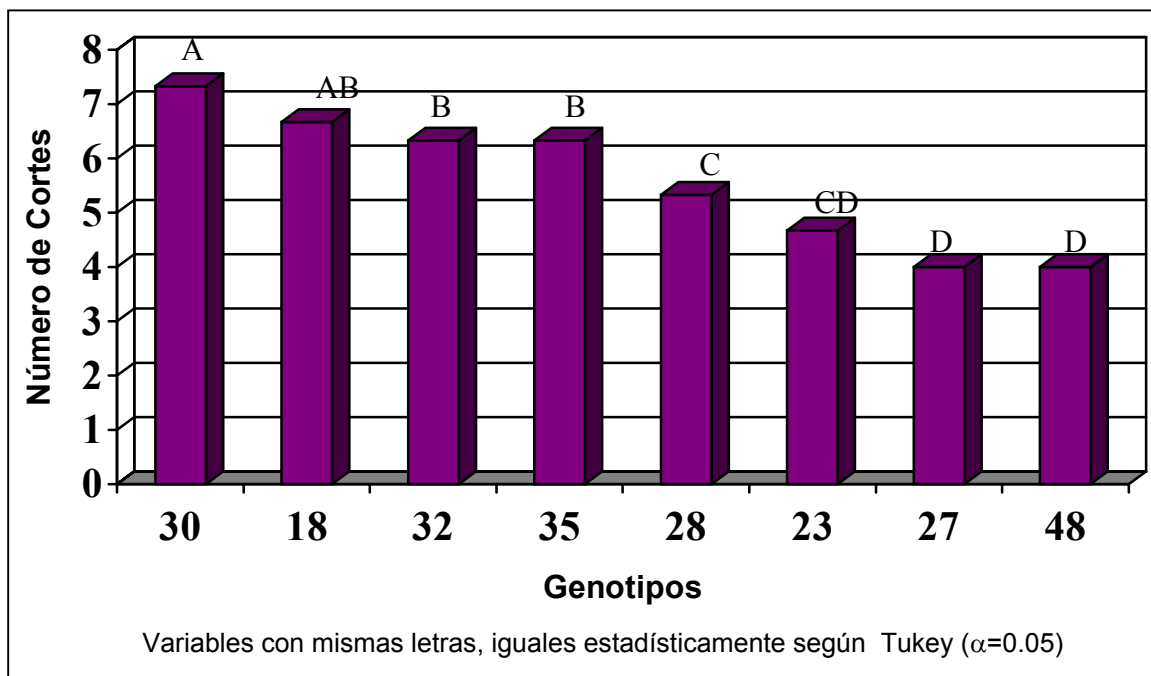
Gráfica. 6.0 Rendimiento promedio de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) por corte por genotipo (Ton./ha.) en campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



Cortes por genotipo

Al realizar la prueba de Tukey (0.05) para esta variable, la cual se puede observar en la gráfica 7.0 como a unos genotipos se le dieron mayor número de cortes, siendo los más sobresalientes el 30 (7.3), 18 (6.6), 32 (6.3), 35 (6.3), seguidos por los genotipos 28 (5.3) y 23 (4.6) y por último los genotipos 27 (4.0) y 48 (4.0).

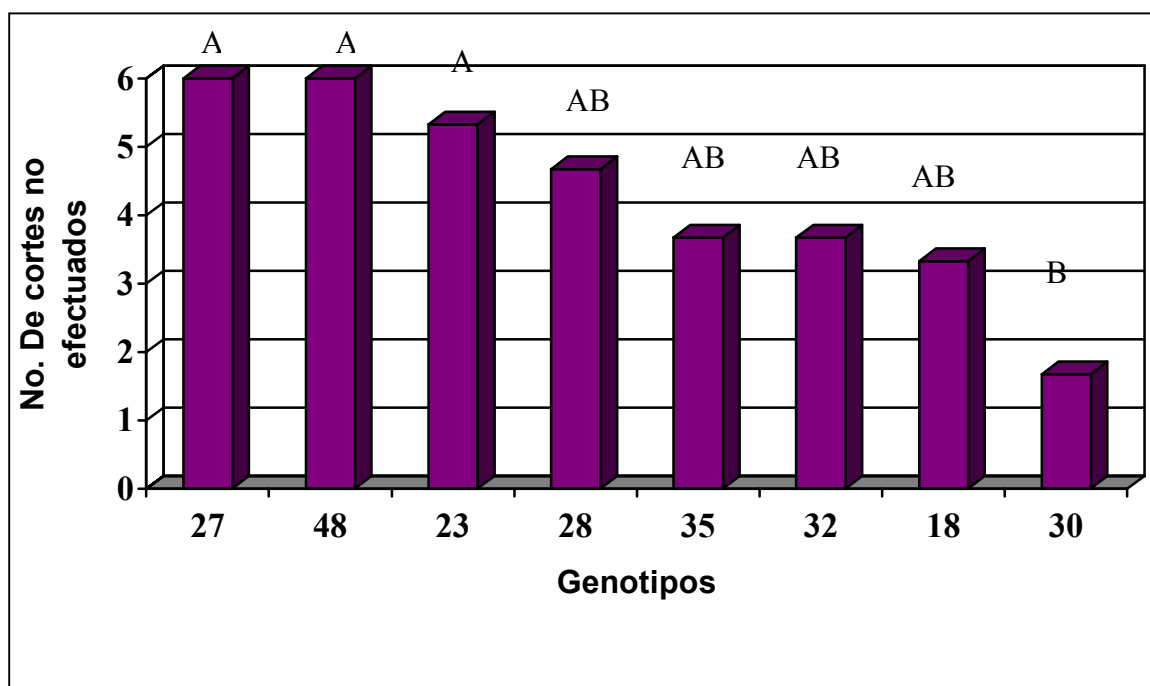
Gráfica. 7.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable número de cortes por genotipo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



Sin cortes por genotipo

Los resultados obtenidos por esta variable una vez realizada la prueba de Tukey (0.05) se pueden observar en la gráfica 8.0 en la cual se logró identificar a los genotipos menos prometedores en cuestión a cortes teniendo los peores al 27, 48, 23, después por los genotipos 28, 35, 32, 32, 18 y por último, el mejor, el genotipo 30.

Gráfica. 8.0 Promedio de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable número de cortes no realizados por genotipo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



En el análisis de varianza realizado para las variables de rendimiento, entre los genotipos se encontró significancia estadística para la variable número de frutos por genotipo y rendimiento en toneladas por hectárea, mientras que para la variable peso promedio del fruto se expresó una diferencia significativa. Esto facilita de alguna manera la selección de los tres mejores genotipos 30, 18 y 35 por el número de frutos producidos y por el rendimiento promedio en toneladas por hectárea, así como su rendimiento promedio por corte por genotipo en toneladas por hectárea, lo cual es una característica muy importante para un fitomejorador debido a que en todo estudio enfocado al

Variables con mismas letras, iguales estadísticamente según Tukey ($\alpha=0.05$)

mejoramiento de plantas se buscan materiales genéticos que incrementen más la producción por unidad de superficie.

En lo que respecta a las variables cortes y sin cortes por genotipo durante las 10 cosechas, se hicieron resaltar por el número de cortes los genotipos 30, 18, 32 y 35; siendo los mejores genotipos en cuanto al rendimiento en toneladas por hectárea, no así el genotipo 32 el cual se hace notar en el resultado de esta evaluación. En promedio el número de cortes osciló entre 7 y 6 para los genotipos mencionados y entre 5 y 4 para los genotipos 28, 23, 27 y 48. Por lo tanto esto nos permite identificar a los genotipos más sobresalientes por el número de cortes y por el rendimiento satisfactorio de la producción.

Evaluación de características agroclimáticas

En el cuadro 10.0 se presentan los cuadrados medios de los tratamientos (genotipos), así como su significancia para las variables agroclimáticas evaluadas; como se puede observar, ninguna de dichas variables presentó significancia con respecto al factor genotipo. En lo que respecta a los coeficientes de variación éstos fluctuaron desde 2.16 hasta 21.03 por ciento, siendo esta última para la variable agroclimática, radiación fotosintéticamente activa (Qntum).

Cuadro. 10.0 Cuadrados Medios y Significancia para las características Agroclimáticas. Evaluadas en 8 Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

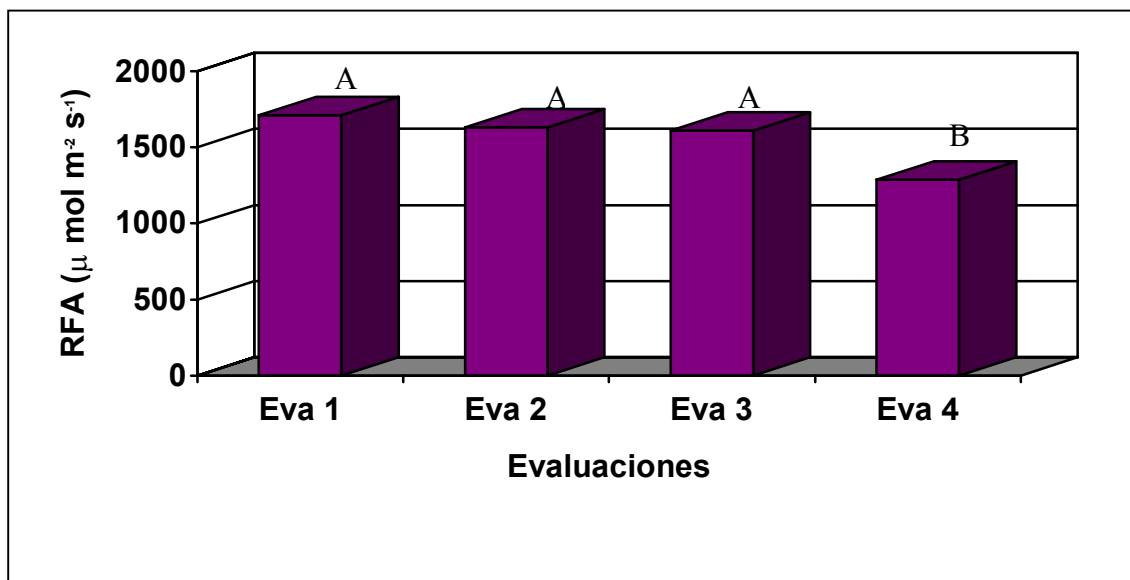
F.V.	G.L.	Qntum	T Aire	T Hoja	CO2	H.R.
Repetición. (R)	2	40.67	35.68	38.39	41.474	9.53
Evaluación (A)	3	167.91 *	295.3 **	333.02 **	50.950 **	4.02 *
Error (a)	6	20.26	11.57	12.81	02.341	2.82
Hojas (B)	1	22.94	0.19	3.86	64.842	9.31
AxB	3	5.21	0.45	3.75	57.384	5.60
Error (b)	8	11.71	2.09	2.15	93.496	4.40
Genotipo. (C)	7	6.32	0.67	1.35	44.803	0.38
AxC	21	7.10	0.97 *	1.53 *	46.634 *	6.03
BxC	7	4.74	0.16	0.40	10.290	4.48
AxBxC	21	7.38	0.15	0.30	92.345	5.98
Error (c)	112	10.76	0.55	0.96	11.191	3.70
C.V. (%)		21.03	2.16	2.85	8.23	12.20

Variables con *=Significancia al 0.05, **=Significancia al 0.01

Radiación Fotosintéticamente Activa (Qntum)

Al practicar la prueba de Tukey (0.05) para la variable estudiada en la concentración de qntum, se nota que la 1ª (1711), 2ª (1629) y 3ª (1610) evaluación se comportaron estadísticamente iguales, como se observa en la gráfica 9.0 mientras que la 4ª (1287) evaluación presentó una baja incidencia.

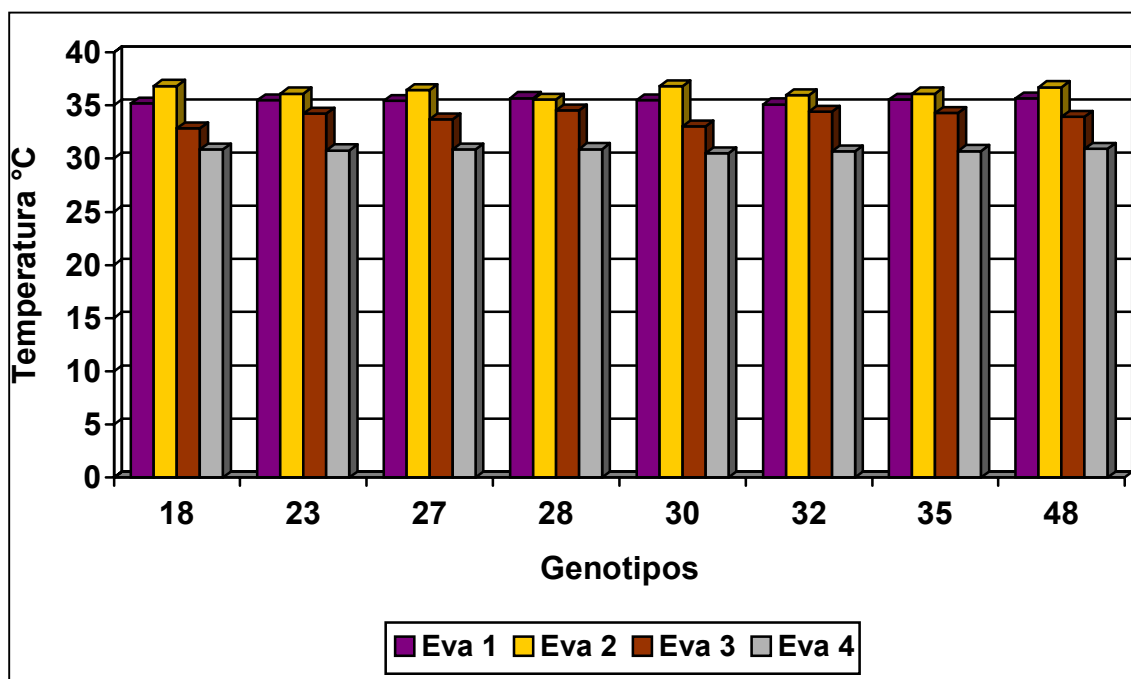
Gráfica. 9.0 Promedios de 4 evaluaciones de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable Qntum. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



Temperatura del aire

Al realizar la prueba de Tukey (0.05) para el factor evaluación por Variables con mismas letras, iguales estadísticamente según Tukey ($\alpha=0.05$) genotipo. Se muestra que en la segunda evaluación se alcanzan en promedio las más altas temperaturas del aire (36.42°C) sobresaliendo los genotipos 30 y 48, mientras que en la cuarta evaluación, se tiene en promedio las más bajas temperaturas del aire (30.78°C). Como se puede ver en la gráfica 10.0

Gráfica. 10.0 Promedios de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo. Para la interacción evaluación por genotipo en la variable temperatura del aire. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

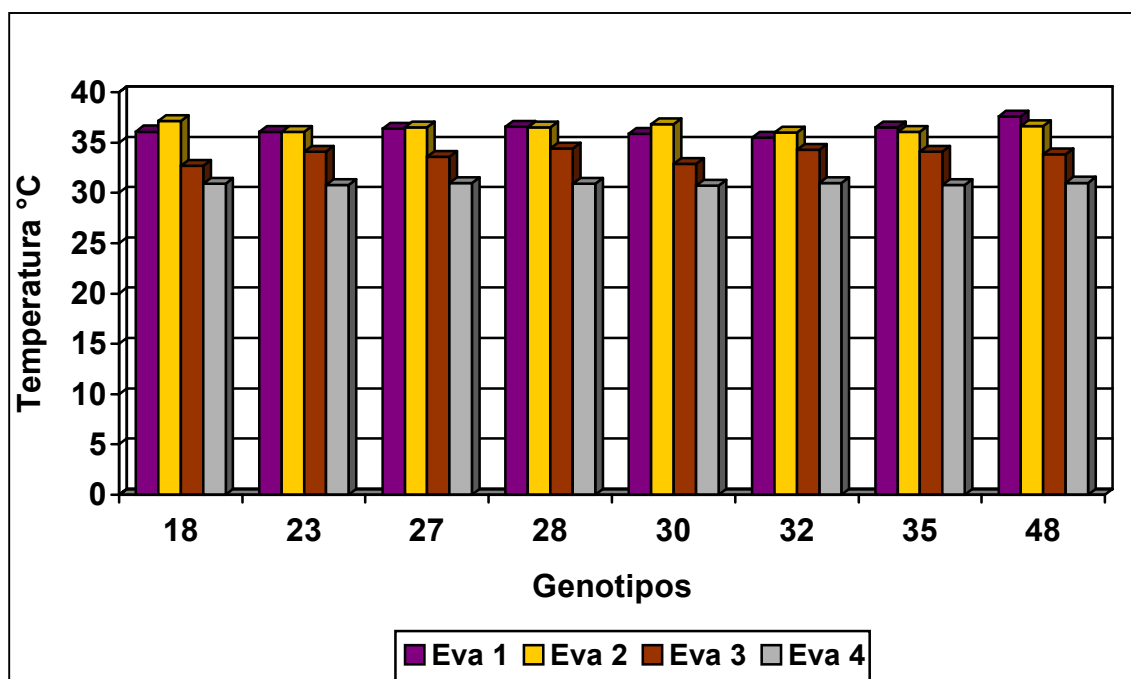


Temperatura de la hoja

Los resultados obtenidos por Tukey (0.05) para el factor evaluación por genotipo en la gráfica 11.0 se puede observar la oscilación de la temperatura de la hoja con respecto a las cuatro evaluaciones. En donde las más altas temperaturas en promedio (36.4°C) se alcanzaron con la 2ª evaluación en todos los genotipos sobresaliendo los materiales 18 y 30, mientras que en

promedio las más bajas temperaturas (30.8°C) se alcanzaron en la 4ª evaluación.

Gráfica. 11.0 Promedios de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo. Para la interacción evaluación por genotipo en la variable temperatura de la hoja. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

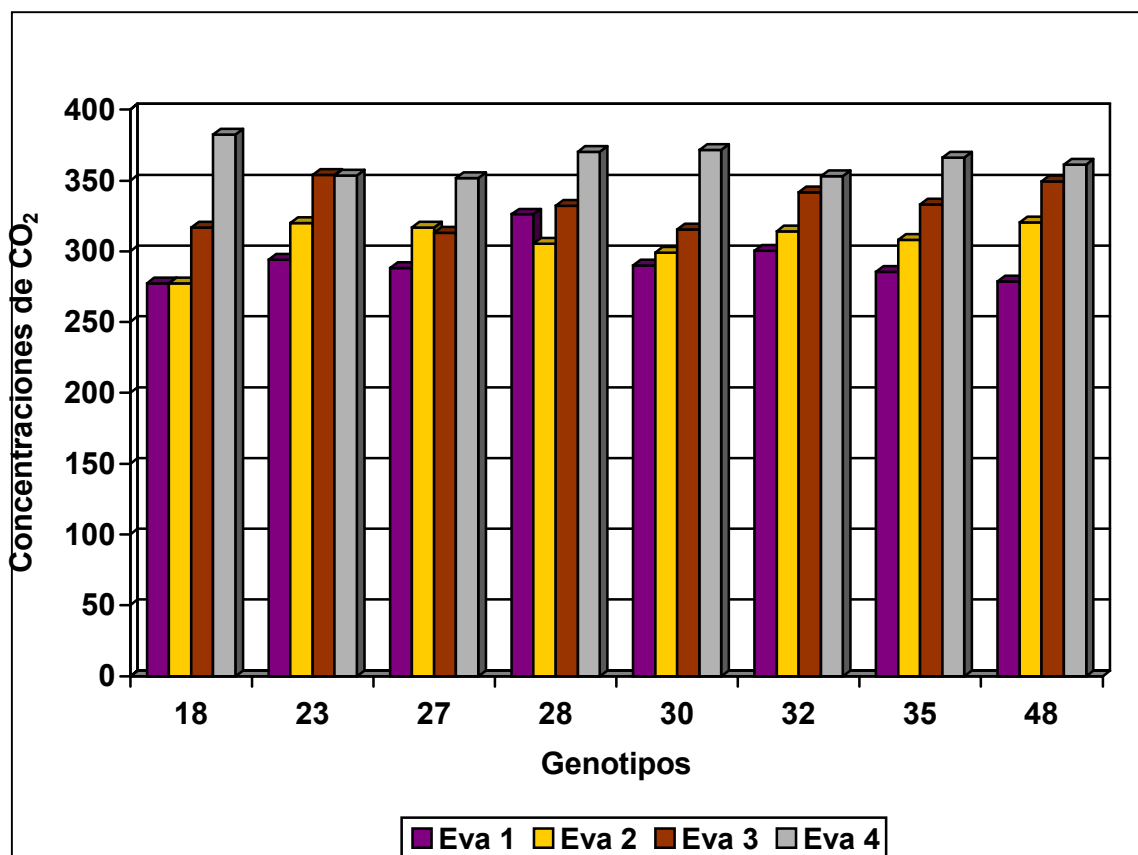


Dióxido de carbono (CO₂)

Al realizar la prueba de Tukey (0.05) para la variable estudiada en la gráfica 12.0 se puede observar cómo en la 4ª evaluación se obtuvo en promedio (364) sobresaliendo los materiales 18 (382), 30 (372) y el 35 (366), mientras que en la 1ª evaluación las concentraciones de dióxido de carbono

(293) en promedio fueron mínimas, pero algunos materiales mostraron altas concentraciones como el 28 (326), 32 (300) y 23 (294).

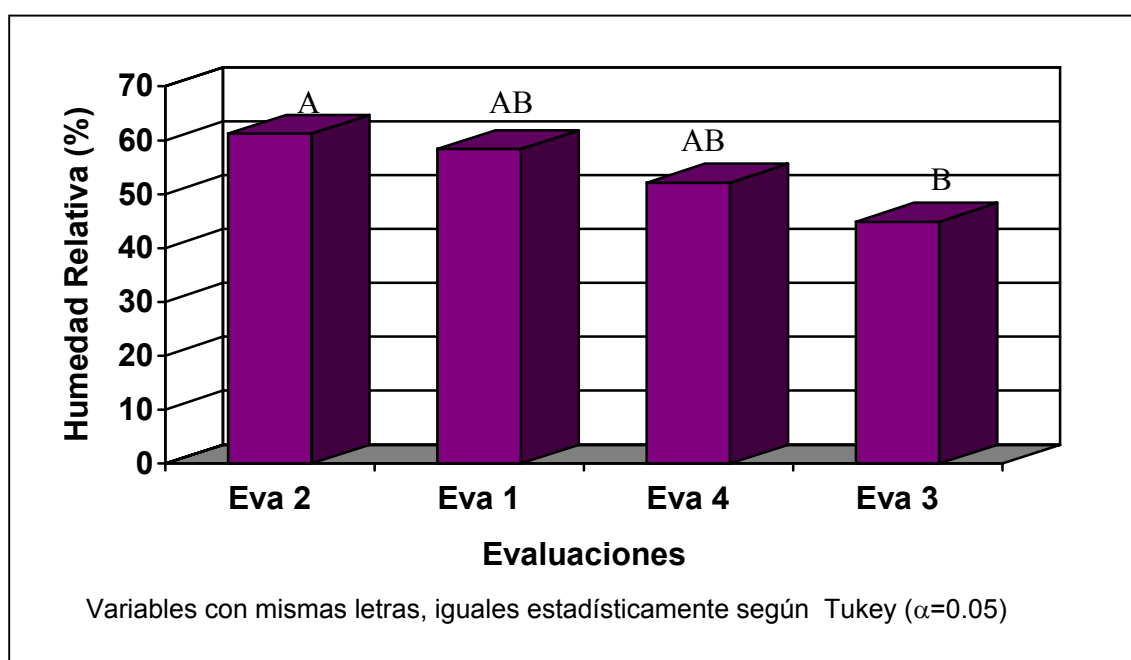
Gráfica. 12.0 Promedios de 8 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo. Evaluación por genotipo en la variable CO₂. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



Humedad relativa

Mediante la prueba de Tukey (0.05) para la variable estudiada, se puede observar que en la gráfica 13.0 la máxima humedad relativa (61.22) se encontró en la 2ª evaluación, mientras que la baja humedad relativa (44.89) se encontró en la 3ª evaluación, estando la humedad relativa de la 1ª y 4ª evaluación intermedio de las dos antes mencionadas.

Gráfica. 13.0 Promedio de 4 evaluaciones de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable Humedad relativa. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



En el estudio de las variables agroclimáticas a través del análisis de varianza (Cuadrados medios) se observa que de las cinco variables evaluadas en ninguna de ellas el factor genotipo mostró diferencia significativa, lo cual nos indica por una parte que los genotipos se ven afectados de una manera similar por las variables en cuestión, ya que dichas variables determinan las

características fisiológicas de la capacidad de adaptación que los genotipos deben tener para poder desarrollarse en este tipo de condiciones.

En lo que respecta a la radiación fotosintéticamente activa (qntum) se tiene que las mayores concentraciones de fotones se tuvieron en la 1^a, 2^a y 3^a evaluación mientras que en la 4^a evaluación se tuvo la más baja concentración. Por lo tanto, Parson, *et al.*, (1983) dice que al disminuir la radiación fotosintéticamente activa interceptada, baja la actividad fotosintética y esto iría en demérito de la intensidad de la luz (máxima eficiencia) sobre la fotosíntesis y la producción fotosintética en las hojas de melón (Ransmark, 1995).

Como se puede ver la temperatura del aire en la interacción evaluación por genotipo en su 2^a evaluación, es donde se alcanzan las máximas temperaturas del aire, mientras que en la 4^a evaluación se tienen las mas bajas temperaturas, por lo tanto, una temperatura anormalmente baja o alta, puede causar disturbios en los procesos metabólicos y fisiológicos normales de la planta. Si la temperatura es mayor a los 38 °C durante un tiempo apreciable, hay un aborto de flores y frutos (Wattsagro, 1999). Wacquant, (1989) dice que temperaturas sobre los 35 - 40 °C disminuye el contenido de azúcar y se aumenta la proporción de frutos "cristalinos".

En lo que concierna a la temperatura de la hoja en la interacción evaluación por genotipo donde las más altas temperaturas se alcanzaron con la 2^a evaluación, mientras que las más bajas temperaturas se alcanzaron en la

4ª evaluación. Por lo tanto, si la temperatura de la hoja foliar varía, como es siempre el caso, la hoja almacena o pierde calor, lo cual tendría efecto sobre la conductancia estomatal de la hoja, tasa fotosintética, contenido de ribulosa difosfato carboxilasa, peso de planta, peso de fruto y en el contenido de azúcares solubles.

Con respecto al dióxido se tiene que en la 4ª evaluación se obtuvo la mayor concentración de CO₂, mientras que en la 1ª evaluación las concentraciones fueron mínimas, por lo tanto, Sharkey y Raschke, (1981) dice que con niveles elevados de luz se puede sobrecompensar el requerimiento de CO₂, para la fotosíntesis y provocar un aumento en la concentración intercelular de CO₂.

Para la variable humedad relativa en donde el mayor porcentaje se presentó en la 2ª evaluación, en tanto que el más bajo porcentaje se encontró en la 3ª evaluación, por lo tanto, en condiciones de baja humedad relativa, la tasa de transpiración crece, lo que puede acarrear problemas, con menos actividad radicular, estrés hídrico, cierre estomático, reducción de fotosíntesis y especialmente en la fase de fructificación. Zapata *et al.*, (1989) 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 para el cultivo del melón.

En estudios relativos a la respuesta fisiológica de las plantas a variables ambientales, es necesario considerar las variables más significativas, pues esta

variación es la herramienta básica para la selección genética y proposición de modelos de fotosíntesis foliar (Reddy *et al.*, 1994).

Evaluación de Características fisiológicas

Para el caso de las variables fisiológicas: Fotosíntesis, Conductancia estomática, Transpiración y Uso eficiente del agua. Las cuales no presentaron ningún tipo de significancia con respecto al factor genotipo, como se puede observar en el cuadro 11.0 los coeficientes de variación que presentaron estas variables en su análisis fluctúan desde 14.44 hasta 18.92 por ciento, correspondiendo este último a la variable fotosíntesis.

Cuadro. 11.0 Cuadrados Medios y Significancia para las características Fisiológicas Evaluadas en 8 Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

F.V.	G.L.	Foto.	Cond.	Trans.	U.E.A.
Repetición. (R)	2	2.98	0.008	1.7	0.76 *
Evaluación (A)	3	116.57 **	0.158	12.3 **	4.20 **
Error (a)	6	4.72	0.054	1.31	0.12
Hojas (B)	1	68.51 *	0.026	.86	3.89
AxB	3	0.77	0.028	.26	0.05
Error (b)	8	10.89	0.013	.20	0.71
Genotipo. (C)	7	4.17	0.007	.14	0.23
AxC	21	4.27	0.009	.16	0.38
BxC	7	4.90	0.007	.08	0.50
AxBxC	21	4.44	0.008	.12	0.35

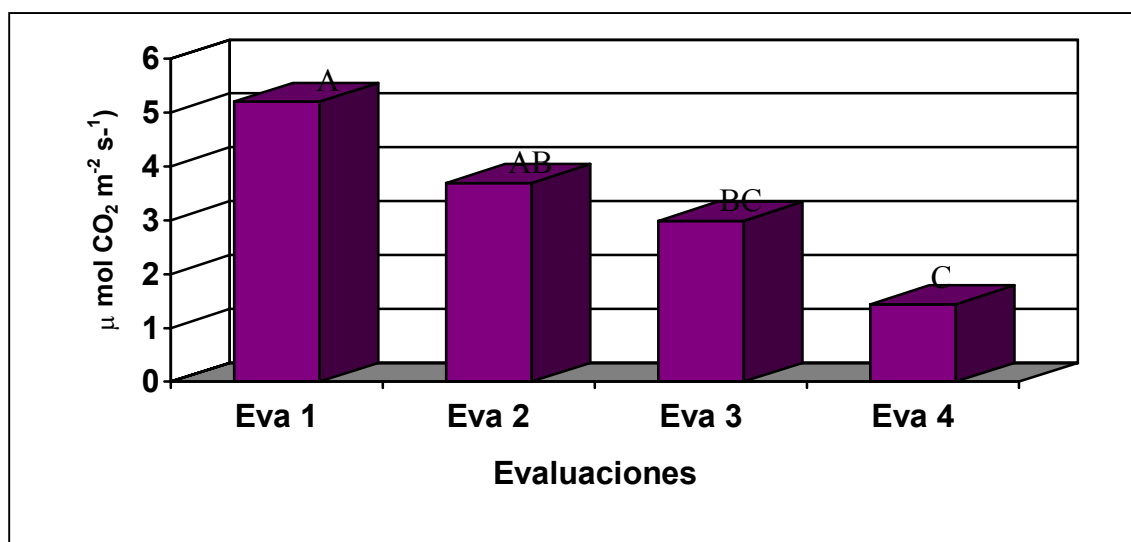
Error (c)	112	6.36	0.007	.16	0.50
C.V. (%)		18.92	16.34	14.55	14.44

Variables con *=Significancia al 0.05, **=Significancia al 0.01

Fotosíntesis

Al realizar la prueba de Tukey (0.05) para la variable estudiada se puede observar en la gráfica 14.0 que la máxima tasa fotosintética se acumuló en la 1ª evaluación (5.2), mientras que la más baja tasa fotosintética se acumuló en la 4ª evaluación, estando los valores de la 2ª y 3ª evaluación intermedio de las dos evaluaciones antes mencionadas.

Gráfica. 14.0 Promedios de 4 evaluaciones de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable Fotosíntesis. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila.1999.

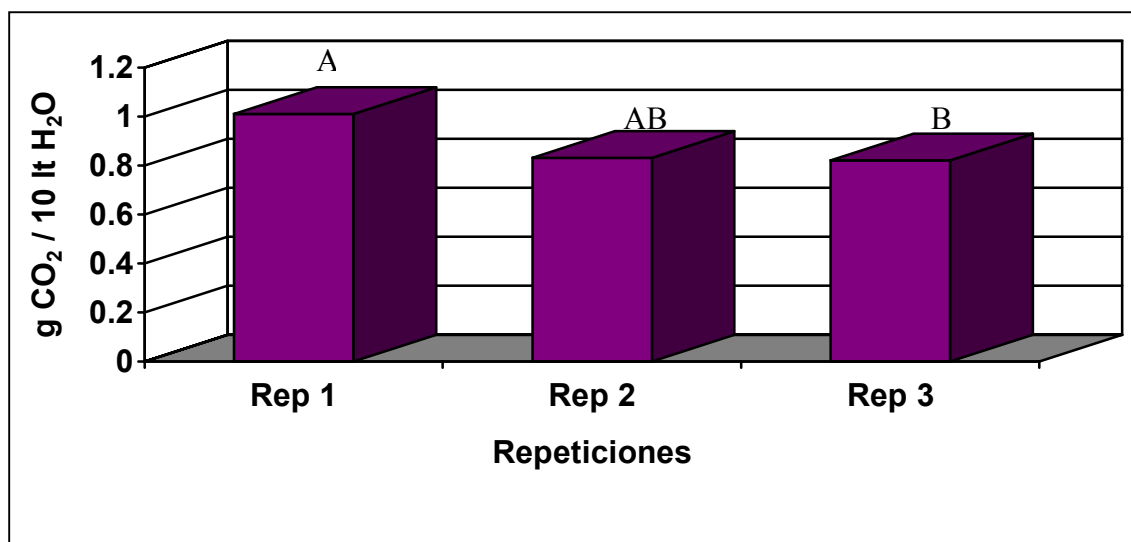


Uso eficiente del agua

VARIABLES CON MISMAS LETRAS, IGUALES ESTADÍSTICAMENTE SEGÚN TUKEY ($\alpha=0.05$)

Al practicar la prueba de Tukey (0.05) para el factor estudiado en la gráfica 15.0 se puede ver como la 1ª repetición alcanzó la máxima eficiencia en el U.E.A., mientras que la 3ª repetición fue la más baja en el U.E.A. estando la 2ª repetición intermedio de las dos repeticiones antes mencionadas.

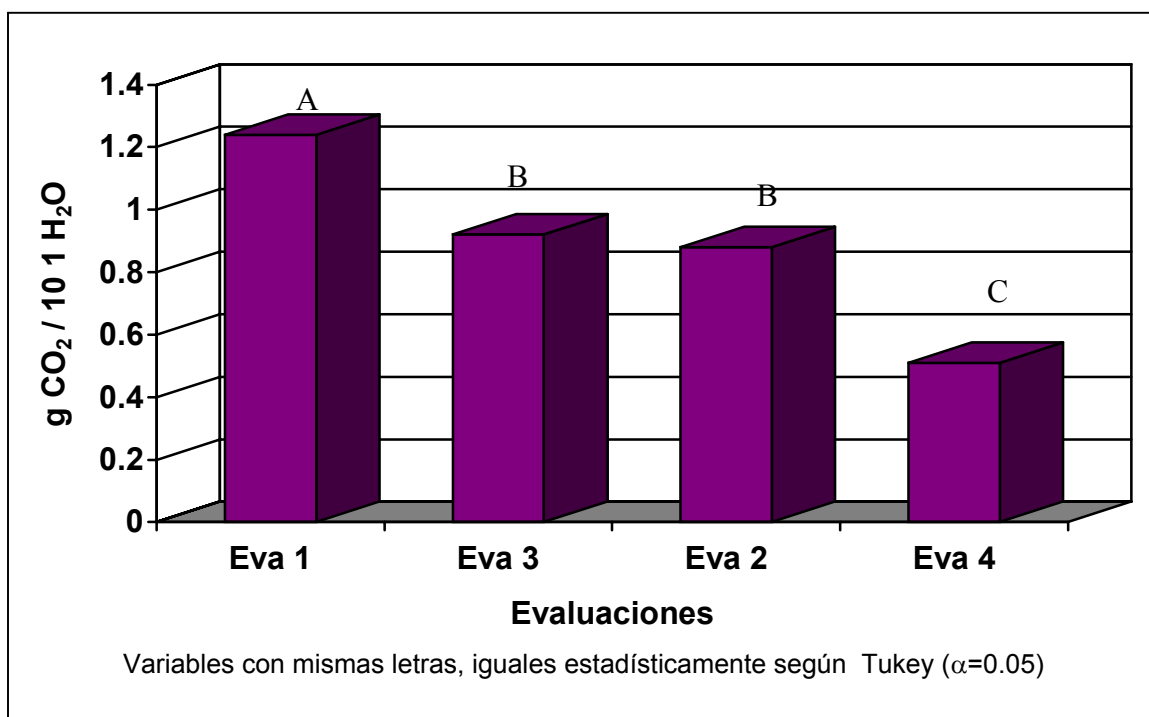
Gráfica. 15.0 Promedios de 3 Repeticiones de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable Uso Eficiente del Agua. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



Al realizar la prueba de Tukey (0.05) para la variable estudiada en la gráfica 16.0 se puede ver como la 1ª evaluación alcanzó la máxima eficiencia en el U.E.A., mientras que la 4ª evaluación fue la más baja en el U.E.A. estando la 3ª y 2ª evaluación intermedio de las dos evaluaciones antes mencionadas.

Variables con mismas letras, iguales estadísticamente según Tukey ($\alpha=0.05$)

Gráfica. 16.0 Promedios de 4 evaluaciones de Melón (*Cucumis melo* L.) en campo para la variable Uso Eficiente del Agua. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.



Las variables fisiológicas como fotosíntesis, transpiración, conductancia estomática y uso eficiente del agua, están estrechamente relacionadas según Borrego (1993) y Fernández (1992) y como estas variables son afectadas por las altas temperaturas (Quiroga, 1992) por la concentración de CO₂ (Muñoz *et al.*, 1983), y por la radiación incidente (Kitano, *et al.*, 1993), un cambio en cualquiera de éstos factores altera la respuesta de estas variables fisiológicas de distintas maneras.

En lo que respecta a la tasa fotosintética, se tiene que la máxima tasa se presentó en la 1ª evaluación, mientras que la más baja tasa fotosintética se acumuló en la 4ª evaluación, por lo tanto la fotosíntesis es una característica muy importante dentro de las plantas, ya que es la que proporciona los carbohidratos necesarios para la supervivencia y rendimiento económico de la planta. Slack. *et al.*, (1988) menciona que los principales factores que modifican el proceso fotosintético son el CO₂, la temperatura y la luz.

Taiz y Zeiger (1991) mencionan que los procesos fisiológicos están delimitados por las condiciones climáticas propias de la planta existentes en el momento en que se lleva a cabo cada uno de estos.

Por lo que se puede ver para la variable U.E.A., se tiene, que la máxima eficiencia de esta variable se presentó en la 1ª repetición, mientras que la 3ª repetición presentó la más baja eficiencia en el U.E.A., por lo tanto, esto puede ser debido a lo heterogéneo del suelo y a su capacidad de retener el agua. En

lo que respecta a las evaluaciones en el U.E.A., se tiene, que la 1ª evaluación se alcanzó la máxima eficiencia, mientras que en la 4ª evaluación se presentó la eficiencia más baja, lo cual puede ser atribuido a los factores ambientales predominantes en la localidad, ya que en este ciclo (primavera - verano) las temperaturas comienzan a aumentar drásticamente y existe la presencia de fuertes corrientes de aire, lo cual causa una pérdida por evapotranspiración en el agua de la planta y el suelo. Castilla, *et al.*, (1996) menciona que el uso del acolchado plástico y el riego por goteo hacen alta la eficiencia en el uso del agua evitando al máximo la evapotranspiración del agua. Bernal, (1993) dice que 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.

Análisis de Correlaciones

En el cuadro 12.0 se presentan las correlaciones entre las diferentes variables estudiadas y su significancia estadística. Como es el caso de las variables agroclimáticas, fisiológicas, rendimiento y fenológicas.

Como primer término se puede observar que la variable qntum se encuentra correlacionada positiva y negativamente en significancia con las variables temperatura del aire ($r= 0.77$), temperatura de la hoja ($r= 0.77$), transpiración ($r= 0.79$); mientras que para las variables número de frutos, se

tuvo ($r = -0.73$), peso del fruto ($r = -0.75$), peso promedio del fruto ($r = -0.34$) y por último en toneladas por hectárea ($r = -0.75$).

Para la variable temperatura del aire la cual se encuentra correlacionada positiva y negativamente en significancia con las variables qntum ($r = 0.77$), temperatura de la hoja ($r = 0.95$); mientras que para las variables número de frutos, se tuvo ($r = -0.80$), peso del fruto ($r = -0.85$) y por último en toneladas por hectárea ($r = -0.85$).

Como se puede observar para la variable temperatura de la hoja se encuentra correlacionada positiva y significativamente con la variable qntum ($r = 0.77$), temperatura del aire ($r = 0.95$); en tanto que con las variables número de frutos, peso del fruto y toneladas por hectárea se tuvo una correlación negativa y significativa ($r = -0.76$), ($r = -0.83$) y ($r = -0.83$) y ($r = -0.83$) respectivamente.

Cuadro. 12.0 Análisis de correlaciones para las variables agroclimáticas, fisiológicas, rendimiento y fenológicas, evaluadas en el cultivo de melón, bajo condiciones de campo. El Ojuelo, Ramos Arizpe, Coahuila. 1999.

Variable	QNT	TA	TH	DC	HR	FT	CE	TR	UEA	NF	PF	PPF	TON/HA	NC	D ₁ C	DCOS
QNT	1.00	.77*	.77*	.37	.15	-.17	.29	.79*	-.18	-.73*	-.75*	-.34	-.75*	-.53	.34	-.31
TA	.77*	1.00	.95*	.51	-.02	-.35	.07	.51	-.38	-.80*	-.85*	-.55	-.85*	-.50	.32	-.28
TH	.77*	.95*	1.00	.37	.17	-.21	.14	.65	-.33	-.76*	-.83*	-.53	-.83*	-.59	.48	-.43
DC	.37	.51	.37	1.00	-.77*	-.59	-.66	-.15	-.34	-.53	-.46	.12	-.46	-.32	.15	-.20
HR	.15	-.02	.17	-.77*	1.00	.65	.84*	.50	.26	.21	.07	-.42	.07	.07	-.00	.08
FT	-.17	-.35	-.21	-.59	.65	1.00	.61	.10	.84*	.31	.29	.22	.29	.30	-.12	.20
CE	.29	.07	.14	-.66	.84*	.61	1.00	.59	.29	.16	.07	-.23	.07	.32	-.30	.39
TR	.79*	.51	.65	-.15	.50	.10	.59	1.00	-.09	-.48	-.52	-.23	-.52	-.42	.39	-.32
UEA	-.18	-.38	-.33	-.34	.26	.84*	.29	-.09	1.00	.06	.10	.35	.10	.11	.04	.02
NF	-.73*	-.80*	-.76*	-.53	.21	.31	.16	-.48	.06	1.00	.98*	.33	.98*	.80*	-.69	.66
PF	-.75*	-.85*	-.83*	-.46	.07	.29	.07	-.52	.10	.98*	1.00	.49	1.00*	.81*	-.68	.65
PPF	-.34	-.55	-.53	.12	-.42	.22	-.23	-.23	.35	.33	.49	1.00	.49	.35	-.20	.19
TON/HA	-.75*	-.85*	-.83*	-.46	.07	.29	.07	-.52	.10	.98*	1.00*	.49	1.00	.81*	-.68	.65
NC	-.53	-.50	-.59	-.32	.07	.30	.32	-.42	.11	.80*	.81*	.35	.81*	1.00	-.95*	.96*
D ₁ C	.34	.32	.48	.15	-.00	-.12	-.30	.39	.04	-.69	-.68	-.20	-.68	-.95*	1.00	-.99*
DCOS	-.31	.28	-.43	-.20	.08	.20	.39	-.32	.02	.66	.65	.19	.65	.96*	-.99*	1.00

QNT= Radiación fotosintéticamente activa

TA= Temperatura del aire

TH= Temperatura de la hoja

DC= Dióxido de carbono

HR= Humedad relativa

FT= Fotosíntesis

CE= Conductancia esomática

TR= Transpiración

UEA= Uso eficiente del agua

NF= Número de frutos

PF= Peso de fruto

PPF= Peso promedio de fruto

TON/HA= Toneladas por hectárea

NC= Número de cortes

D₁C= Días a primeros cortes

DCOS= Días en cosecha

En lo que respecta a la variable CO_2 esta se encuentra correlacionada negativamente y significativa con la variable humedad relativa ($r = -0.77$)

También se puede observar que la variable humedad relativa se encuentra correlacionada positiva y negativamente en significancia con la variable conductancia estómatica ($r = 0.84$); mientras que con la variable dióxido de carbono ($r = -0.77$) respectivamente.

Por otro lado, la variable fotosíntesis se encuentra correlacionada positivamente en significancia con respecto a la variable uso eficiente del agua ($r = 0.84$).

En lo que respecta a la variable conductancia estómatica, se encuentra correlacionada positiva y significativa con respecto a la variable humedad relativa ($r = 0.84$).

También existió una correlación positiva y significativa para la variable transpiración con respecto a la variable q_{ntum} ($r = 0.79$).

La variable uso eficiente del agua presentó una correlación positiva y significativa con la variable fotosíntesis ($r = 0.84$).

El número de frutos, que fue otra de las variables estudiadas, presentó una correlación positiva y negativa en significancia con respecto a las variables peso

de fruto ($r= 0.98$), toneladas por hectárea ($r= 0.98$), número de cortes ($r= 0.80$); en tanto que con las variables qntum, temperatura del aire y temperatura de la hoja se tuvo una correlación ($r= -0.73$), ($r= -0.80$) y ($r= -0.76$) respectivamente.

Para la variable peso del fruto, la cual se encuentra correlacionada positiva y negativamente en significancia con respecto a la variable número de frutos ($r= 0.98$), toneladas por hectárea ($r= 1.00$) y número de cortes ($r= 0.81$); mientras que con la variable qntum se tuvo una correlación ($r= -0.75$), temperatura del aire ($r= -0.85$) y en la temperatura de la hoja ($r= -0.83$).

Para la variable toneladas por hectárea, para la cual se tuvo una correlación positiva y negativa en significancia con respecto a la variable número de frutos ($r= 0.98$), peso del fruto ($r= 1.00$) y número de cortes ($r= 0.81$); mientras que con la variable qntum se tuvo ($r= -0.75$), temperatura del aire ($r= -0.85$) y temperatura de la hoja ($r= -0.83$) respectivamente.

Con respecto a la variable días a primer corte, la cual tuvo una correlación negativa y significativa con la variable días en cosecha ($r= -0.99$) y número de cortes ($r= -0.95$).

También se puede observar que la variable días en cosecha presentó una correlación positiva y significativa con respecto a la variable número de cortes ($r= 0.96$); en tanto que con la variable días a primer corte presentó una correlación negativa y significativa ($r= -0.99$) respectivamente.

Por último la variable número de cortes presentó una correlación positiva y significativa con respecto a la variable número de frutos ($r= 0.80$), peso de fruto ($r= 0.81$), toneladas por hectárea ($r= 0.81$) y días en cosecha ($r= 0.96$); mientras que con la variable días a primer corte se tuvo una correlación negativa y significativa ($r= -0.95$) respectivamente.

Para tener éxito en el mejoramiento del melón (*Cucumis melo* L.) es necesario conocer cuales caracteres están relacionados con la productividad y si esa relación es estadísticamente significativa.

Una manera de saber si existe o no correlación entre un grupo de características o variables consideradas, es por medio de un análisis de correlación simple. La correlación puede ser positiva o negativa; decimos que existe una correlación positiva cuando en una serie de observaciones su tendencia es a aumentar simultáneamente con el rendimiento u otra variable considerada, y es negativa cuando existe una serie de observaciones que responden en sentido contrario a otra variable considerada, en este caso rendimiento. (Little y Hills, 1985).

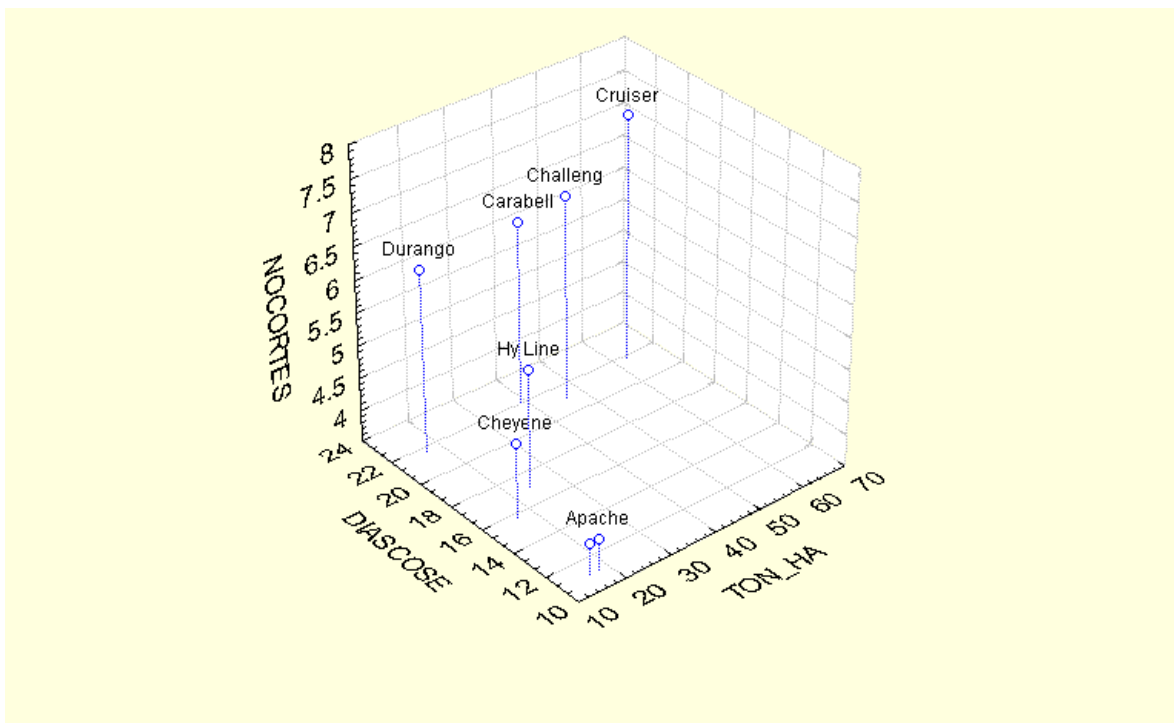
Por ejemplo, en la variable toneladas por hectárea, número de frutos y peso de fruto las cuales se correlacionaron positivas y en significancia ya que guardan una estrecha relación entre sí en el incremento de la producción.

Por último, Radin *et al*, (1988) propone que individuos con una alta correlación de fotosíntesis neta y conductancia estomática pueden usarse en programas de selección o mejoramiento basada en el intercambio de gases. Dándonos lo anterior una pauta para afirmar que es posible la utilización de criterios de selección como fotosíntesis y transpiración en un programa de mejoramiento.

Cuadrados tridimensionales

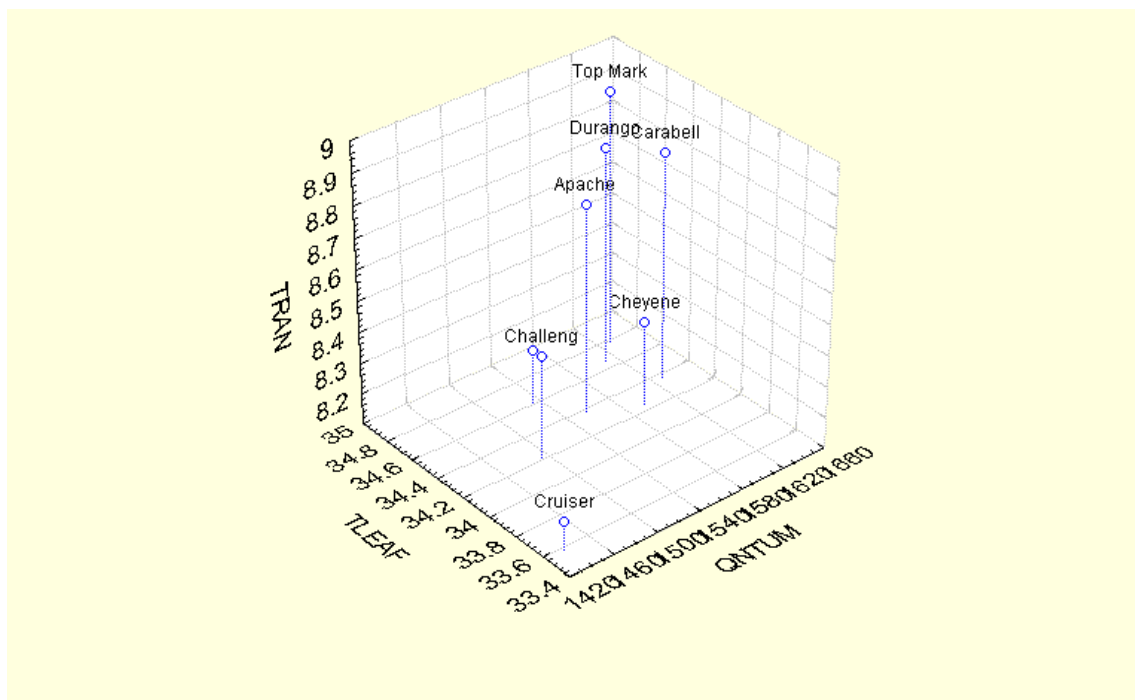
Como se puede ver en la figura 1.0 el cuadrado tridimensional, contempla a la variable número de cortes, días en cosecha y toneladas por hectárea en el estudio de los 8 genotipos, donde el genotipo Cruiser obtuvo los niveles más altos con 62 Ton. / ha., estando con 22 días en cosecha y teniendo un número total de 7 cortes durante su producción de fruto. En lo que respecta al genotipo Challenger, el cual es un material que obtuvo 45.9 Ton. / ha., con un tiempo de duración de 17 días en cosecha y estableciendo un número total de 6 cortes. Mientras que Apache y Top Mark fueron los genotipos menos sobresalientes ya que presentó un rendimiento de 15.7 Ton. / ha., estando con 11 días en cosecha y teniendo un total de 4 cortes.

Figura. 1.0 Cuadrado tridimensional con las variables número de cortes, días en cosecha y toneladas por hectárea en 8 genotipos de melón.



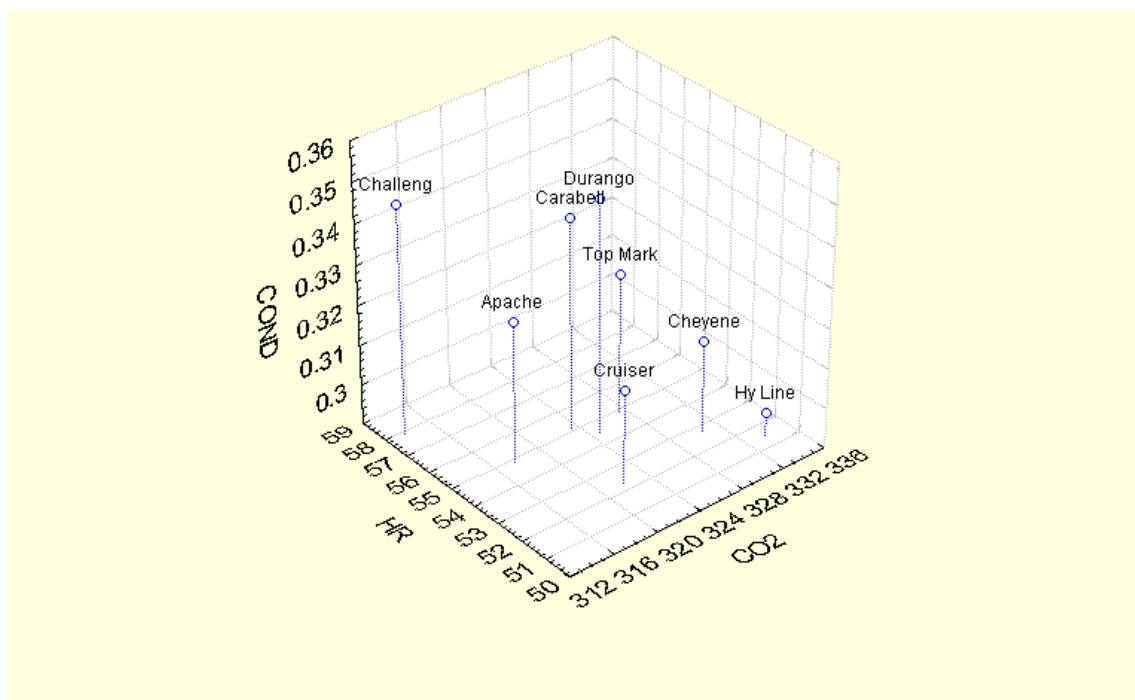
También se puede observar en la figura 2.0 el cuadrado tridimensional, el cual contempla a la variable transpiración, temperatura del aire y qntum para el estudio de los 8 genotipos, donde el genotipo Top mark obtuvo los niveles más altos con 164 fotones de qntum con una temperatura de la hoja de 34.7 °C y con una transpiración de 8.86. En tanto que, Challenger obtuvo 149 fotones de irradiancia, con una temperatura de la hoja de 34.2 °C, no presentando efecto considerable en la transpiración. Mientras que el genotipo Cruiser obtuvo los más bajos niveles de qntum con 143 fotones de irradiancia y con una temperatura de la hoja de 33.8 °C. Esto, al parecer, favoreció sus procesos metabólicos, pues fué el de mayor rendimiento.

Figura. 2.0 Cuadrado tridimensional con las variables transpiración, temperatura de la hoja y radiación fotosintéticamente activa en 8 genotipos de melón.



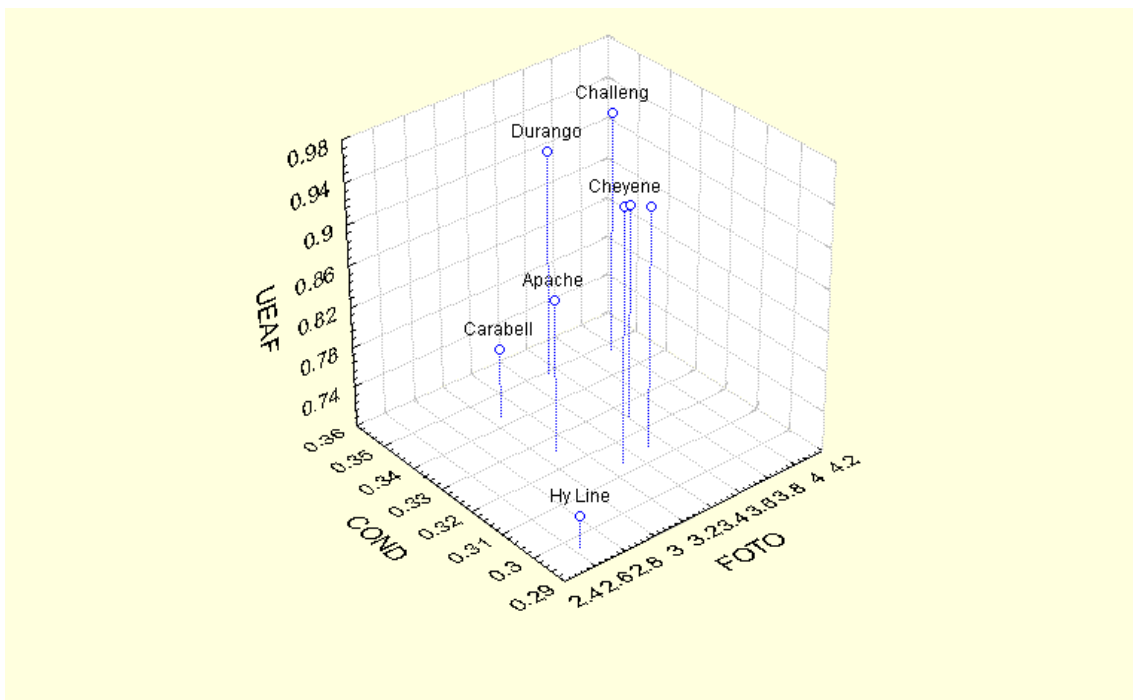
En la figura 3.0 se puede observar el cuadrado tridimensional, el cual presenta a la variable conductancia estomática, humedad relativa y dióxido de carbono, donde el genotipo Hi-line, Cruiser y Challenger obtuvieron la siguiente concentración de CO_2 333 ppm, 322 ppm y 313 ppm, en lo que se refiere a la humedad relativa, en el genotipo Challenger, Top mark y Hi-line se alcanzaron los siguientes porcentajes 57.5 %, 55.0 % y 50.05 %, mientras que en la conductancia estomática los genotipos Challenger, Durango y Apache presentan los siguientes valores 0.34, 0.32 y 0.30.

Figura. 3.0 Cuadrado tridimensional para las variables conductancia estomática, humedad relativa y dióxido de carbono en 8 genotipos de melón.



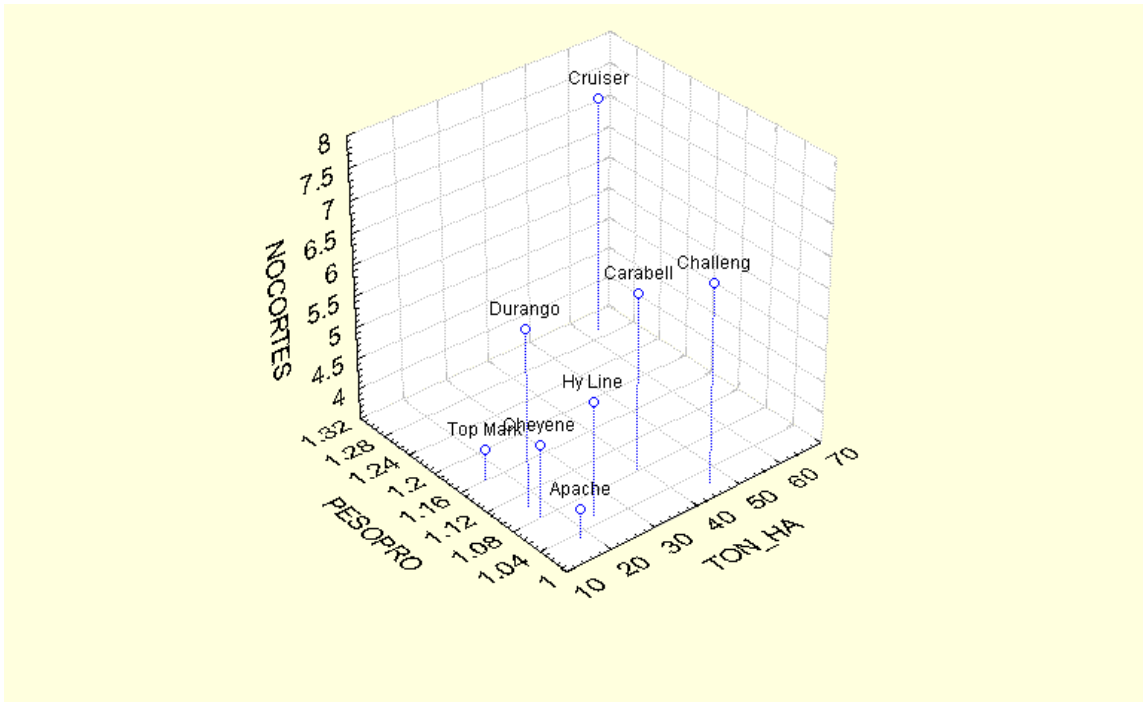
Con la figura 4.0 se representa el cuadrado tridimensional en el cual se tiene a la variable U.E.A., conductancia estomática y fotosíntesis, donde el genotipo Challenger, Cruiser y Hi-line obtuvieron la siguiente tasa de fotosíntesis acumulada 3.8, 3.4 y 2.6, en lo que respecta a la conductancia estomática se obtuvieron en los genotipos Cruiser, Apache y Hi-line los siguientes valores, 0.35, 0.325 y 0.295, en tanto que, en el U.E.A., se tiene a los genotipos Challenger, Cheyene y Carabell que obtuvieron una eficiencia de $0.9, 0.82$ y $0.72 \text{ g CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / 10 \text{ lts H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Figura. 4.0 cuadrado tridimensional para las variables uso eficiente del agua, conductancia estomática y fotosíntesis en 8 genotipos de melón.



Por medio de la figura 5.0 se representa el cuadrado tridimensional, el cual contempla a la variable número de cortes, peso promedio de fruto y rendimiento en toneladas por hectáreas para el estudio de los 8 genotipos, donde el genotipo Cruiser alcanzo un rendimiento de 62. 40 Ton. / ha., con un peso promedio de fruto de 1.29 kg. Con un número total de 7 cortes. En tanto que, Challenger obtuvo un rendimiento de 45. 9 Ton. / ha., con un peso promedio de fruto de 1.01 kg. y con un número total de 6 cortes. Mientras que Top mark alcanzo un rendimiento de 15. 7 Ton. / ha., con un peso promedio de fruto de 1.16 kg. con un número total de 4 cortes.

Figura. 5.0 Cuadrado tridimensional para las variables número de cortes, peso promedio del fruto y toneladas por hectárea en 8 genotipos de melón.



CONCLUSIONES

A través de los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se realizó esta investigación, se deriva lo siguiente:

Se puede considerar de primer importancia días a primer corte debido a que se considera como precocidad y los genotipos que tuvieron un menor número de días desde la siembra hasta establecer el primer corte fueron 35 (74), 30 (74), 32 (75) y 18 (75). En lo que respecta a los días en fructificación se encontró que los genotipos que estuvieron con mayor tiempo en producción fueron 35 (22), 32 (21.6), 30 (21.6) y 18 (21.0).

Se considera al número de frutos por genotipo como una característica importante para determinar los genotipos más productores como son 30 (73) y 18 (67) los más sobresalientes.

El genotipo que obtuvo el mayor peso promedio del fruto fue el 30 con 1.290 kgs.

El genotipo que obtuvo el mayor rendimiento en toneladas por hectárea fue el 30 con 62.4 Ton. / Ha.

En lo que respecta al rendimiento promedio por corte por genotipo en toneladas por hectárea el genotipo 30 en el octavo corte alcanzó el mayor rendimiento, siendo de 15.0 Ton. / Ha.

El genotipo que obtuvo el mayor número de cortes en base a los 10 cortes realizados en el cultivo fue el genotipo 30 con 7 cortes, en cambio a los materiales que menos cortes se le dieron son el 27, 48 y 23.

En lo que respecta a la radiación fotosintéticamente activa, en la primera evaluación se tuvo la mayor concentración de qntum siendo esta de $1711 \mu \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ respectivamente.

Considerando a la temperatura del aire, en la interacción evaluación por genotipo, el material que tuvo la mayor temperatura fue el 30 ($36.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$) y 48 (36.7°C) en su segunda evaluación.

Con respecto a la Temperatura de la hoja, en la interacción evaluación por genotipo mediante la segunda evaluación, los materiales que alcanzaron las máximas temperaturas en la hoja son 18 ($37.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$) y 30 ($36.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

Para la variable dióxido de carbono en la interacción evaluación por genotipo en la cuarta evaluación se obtuvo las mayores concentraciones de dióxido de carbono por el genotipo 18 (382), 30 (372) y 35 (366).

En lo que se refiere a la humedad relativa, se encontró que fue mayor en la segunda evaluación (61.22).

En lo que respecta a la variable fotosíntesis, esta fue mayor en la primera evaluación siendo de $5.2 \mu \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ respectivamente.

En lo que se refiere al uso eficiente del agua para el factor repetición; esta obtuvo su mayor eficiencia con la primera repetición siendo de $1.01 \text{ g CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / 10 \text{ lt H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ respectivamente. Por último el uso eficiente del agua para el factor evaluación fue mayor en la primera evaluación $1.24 \text{ g CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / 10 \text{ lt H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ respectivamente.

Para las variables agroclimáticas que tuvieron una correlación significativa con la variable qntum fueron temperatura del aire, temperatura de la hoja y transpiración. La temperatura del aire, presentó una correlación significativa con qntum y temperatura de la hoja. Con la temperatura de la hoja, se tuvo una correlación significativa con la temperatura del aire. La humedad relativa presenta una correlación significativa con la conductancia estomática.

Para las variables fisiológicas, se tiene que la fotosíntesis, presentó una correlación significativa con el U.E.A. En la conductancia estomática, se observa una correlación significativa con la humedad relativa. La transpiración, presentó una correlación significativa con la radiación fotosintéticamente activa. En el U.E.A., se observó una correlación significativa con la fotosíntesis.

Para las variables de rendimiento, se tiene que el número de frutos, presentó una correlación significativa con peso de frutos y rendimiento en toneladas por hectárea. Con el peso de fruto, se presentó una correlación significativa con el número de frutos, rendimiento en toneladas por hectárea y número de cortes. En base al rendimiento en toneladas por hectárea, se observó una correlación significativa con número de frutos, peso de fruto y número de cortes. En el número de cortes, se presentó una correlación significativa con número de frutos, peso de frutos, rendimiento en toneladas por hectárea y días en cosecha (fructificación).

Para las variables fenológicas, se tiene que días en cosecha (fructificación) presentó una correlación significativa con el número de cortes.