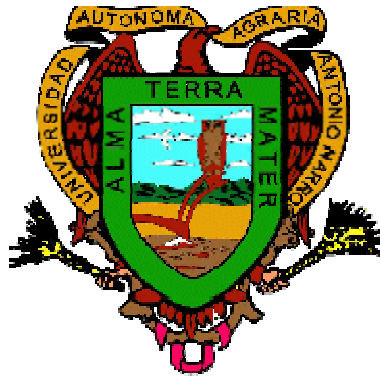


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EFFECTO DE *Azospirillum* sp UTILIZADO COMO BIOFERTILIZANTE EN
EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)**

Por:

FRANCISCO JAVIER AGUILAR GARCÍA

TESIS

Presentada como requisito parcial

Para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

EFFECTO DE *Azospirillum sp* UTILIZADO COMO BIOFERTILIZANTE EN EL
CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*)

POR:
FRANCISCO JAVIER AGUILAR GARCÍA

TESIS
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO.

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

ASESOR PRINCIPAL:


MC. VICTOR MARTINEZ CUETO

ASESOR PRINCIPAL
EXTERNO: A LA DCA


Dra. ROSALINDA MENDOZA VILLARREAL

ASESOR:


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

ASESOR:


ING. BLANCA ARACELI ROJAS MENDOZA


MC. VICTOR MARTINEZ CUETO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS.

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

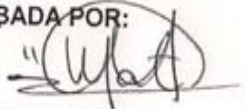
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

TESIS DEL C. FRANCISCO JAVIER AGUILAR GARCÍA QUE SOMETE A
LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO.

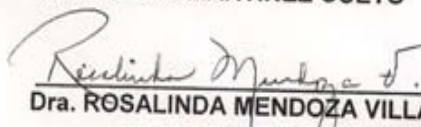
APROBADA POR:

PRESIDENTE:



MC. VICTOR MARTINEZ CUETO

VOCAL:




Dra. ROSALINDA MENDOZA VILLARREAL

VOCAL:

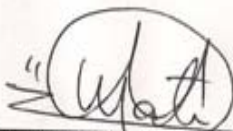


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

VOCAL SUPLENTE:



ING. BLANCA ARACELI ROJAS MÉNDEZ



MC. VICTOR MARTINEZ CUETO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS.

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010.
AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

M.C. Víctor Martínez Cueto le agradezco todo el apoyo brindado. Por todos sus consejos dedicación y por todos sus conocimientos transmitidos.

Agradecer a la Dra. Rosalinda Mendoza Villareal por proporcionar el biofertilizante y apoyo en la revisión del presente.

Dr. Armando Espinoza Banda, le agradezco todo su tiempo dedicado para realizar esta investigación y por toda su enseñanza durante mi preparación como profesional.

Ing. Blanca Araceli Rojas Méndez por su apoyo a la elaboración de esta tesis. Por todos sus consejos y su gran apoyo en este proyecto. Por su completa disposición paciencia y conocimiento y sobre todo por ser una gran persona.

Dr. Godoy Ávila Salvador por a ver participado en la revisión del proyecto de investigación. Por todo su tiempo dedicado y su empeño durante el curso de seminario de investigación.

También agradezco a mi ALMA TERRA MATER las facilidades otorgadas durante mi formación como profesionista y a la elaboración de este proyecto, y también agradezco a todos los profesores que formaron parte para lograr formarme como un profesional.

A la UAAAN por aportar el recurso económico a través del proyecto de investigación 02 03 0304 2358 para la aplicación de biofertilizante nitrogenados.

DEDICATORIA

A DIOS

Por a verme ayudado a sacar adelante mis estudios y ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles de la vida.

A MIS PADRES

+ Sra. **Beida García Ríos** y Sr. **Ubin Aguilar Velázquez** por haber confiado en mí y por toda la ayuda que me brindaron durante todos mis días en la Universidad con todo su cariño y admiración por todo su apoyo. Gracias por darme la oportunidad de ser un profesional.

A MIS HERMANOS

A todos los momentos compartidos con ellos y por todo su apoyo brindado durante mi formación gracias por su confianza y su amistad.

LUIS ALBERTO AGUILAR GARCÍA

+ YENI DELCARME AGUILAR GARCÍA

ANABEY AGUILAR GARCÍA

YESENIA AGUILAR GARCÍA

ROEL AGUILAR GARCÍA

Sobre todo a mi hermano Luis Alberto por todo su apoyo brindado, su confianza y su colaboración en los momentos más difíciles siempre le estaré agradecido.

INDICE

Contenido	pág.
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA.....	v
INDICE	vi
RESUMEN	vi
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.2 Hipótesis	3
II.REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Generalidades del melón	4
2.2 Nacional	4
2.3 Regional	5
2.4 Requerimientos climáticos	6
2.4.1 Requerimientos edáficos.....	7
2.4.2 Requerimientos hídricos	8
2.5 Origen	9
2.5.1 Raíz.....	10
2.5.2 Tallo	10
2.5.3 Hojas.....	11
2.5.4 Flor.....	11
2.5.5 Fruto.....	12
2.5.6 Composición del fruto	12
2.5.7 Semillas	13
2.5.8 Polinización	13
2.6 Rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR).....	14
2.6.1 El género <i>Azospirillum</i>	15
2.6.2 <i>Azospirillum</i> : su significado en Agricultura	15
2.6.3 Distribución del genero <i>Azospirillum</i>	16
2.6.4 Características generales de <i>Azospirillum</i>	17
2.6.5 Interacción <i>Azospirillum</i> - planta	18

III.MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 Localización geográfica de la Comarca Lagunera	20
3.2 Localización del experimento	20
3.3 Diseño experimental	20
3.4 Manejo de cultivo	21
3.4.1 Barbecho.....	21
3.4.2. Rastro	22
3.4.3 Nivelación.....	22
3.4.4 Trazo de camas y acolchado	22
3.4.5 Siembra.....	22
3.4.6 Fertilización	23
3.4.7 Polinización	23
3.4.8 Plagas y enfermedades	23
3.4.9 Cosecha	24
IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1 Variables evaluadas	26
4.2 Flores masculinas	26
4.3 Flores femeninas.....	27
4.4 Cuajado de fruto.....	28
4.5 Diámetro polar.....	29
4.6 Diámetro ecuatorial	30
4.7 Grosor de pulpa	31
4.8 Grosor de cascara.....	32
4.9 Sólidos solubles (grados brix)	33
4.10 Rendimiento	34
V CONCLUSIONES	36
VI BIBLIOGRAFIA.....	37
VII APENDICE	43

INDICE DE CUADROS

CUADRO A 1. Análisis de varianza de flores masculinas días después de la siembra	44
CUADRO A 2. Análisis de varianza flores femeninas días después de la siembra	44
CUADRO A 3. Análisis de varianza de cuajado de frutos según la floración ...	44
CUADRO A 4. Análisis de varianza de diámetro polar del fruto.....	45
CUADRO A 5. Análisis de varianza de diámetro ecuatorial del fruto	45
CUADRO A 6. Análisis de varianza de grosor de pulpa del fruto.....	45
CUADRO A 7. Análisis de varianza de grosor de cascara del fruto	46
CUADRO A 8. Análisis de varianza de sólidos solubles del fruto	46
CUADRO A 9. Análisis de varianza de rendimiento a kilogramos por hectárea	46

RESUMEN

El melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en la Comarca Lagunera, por la superficie destinada a este cultivo y por ser fuente de Trabajo eventual para el sector rural. Muchos de los suelos donde se están desarrollando presentan problemas como deficiencia de materia orgánica, además también son suelos contaminados por el mal uso de fertilizante químicos esto nos lleva a que presenta una baja fertilidad y un alto índice de degradación. La agricultura orgánica es una alternativa para la producción sostenida de alimentos limpios y sanos, puesto que es un sistema de producción donde se reduce la contaminación para las plantas, el ser humano, el agua el suelo y el medio ambiente. La fertilización con *Azospirillum* es una alternativa para satisfacer la demanda nutritiva de los cultivos en invernaderos y a campo abierto y así reducir el uso de fertilizantes sintéticos.

Ante la necesidad de buscar alternativas de fertilización y con el propósito de evaluar los efectos del *Azospirillum* contra la fertilización tradicional sobre el desarrollo del melón se utilizó el híbrido Mission, en condiciones de campo abierto, el cultivo se estableció bajo el diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas con tres repeticiones. El marco de plantación fue a una hilera con 30 cm entre plantas y 2 metros entre bordos con una densidad de población de 16,666.66 plantas por hectárea.

Se encontró que para las variables de calidad entre las cuales se evaluaron; flores masculinas con una media de 39.99 días después de la siembra, flores femeninas con una media de 41.13 días, cuajado de fruto con una media de 49.13,dias diámetro polar con una media de 15.08 cm, diámetro ecuatorial con una

media de 13.46 cm, grosor de pulpa con una media de 3.36 cm, grosor de cáscara con media de 0.57cm, sólidos solubles con media general de 10.36 grados brix, rendimiento con una media de 44,535.42 kg/ha. Cabe mencionar que entre las variables solo en diámetro polar y en rendimiento se observa significativo. Dentro de la investigación se puede mencionar que el tratamiento sobresaliente de las variables, flores masculinas, flores femeninas, cuajado de frutos, diámetro ecuatorial, es el T6 que es la combinación de las cepas 5 y 7 que son extraídos de raíz de trigo colectadas en buena vista Coahuila (cepa 7) y en Guanajuato (cepa 5).

Palabras claves: *Azospirillum*, Aerotaxia, Biofertilizantes, microaerofilicas, quimiotaxis rizósferico,

I. INTRODUCCIÓN

El melón es un fruto muy apreciado que goza de gran demanda en todo el mundo aun cuando el origen de este no es muy claro, lo que si es cierto es la importancia que representa para muchos productores y países que destinan extensiones para su cultivo (Espinoza, 2000)

El melón es uno de los productos agrícolas que se cultivan en casi todo el mundo por su frescura es un producto muy demandado principalmente en la época de calor, aunque su agradable sabor lo hace apetecible en cualquier época del año. Esta hortaliza es una de las más importantes en México debido a los altos volúmenes que se exportan año con año. Los principales seis estados productores de melón son: Michoacán y Coahuila que participan con el 15% de la producción total nacional, siguiéndole Sonora con un 13%, Durango que contribuye con el 12%, Guerrero con el 10%, Colima con el 9% y el restante de los estados participa con el 24%. La producción de melón en la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola del 2005 ocupó una superficie de 5 mil hectáreas, con una producción de 75,521 toneladas y un rendimiento promedio de 20 toneladas por hectárea (SAGARPA, 2005).

En la Comarca Lagunera, a través de Sagarpa se reportó que la superficie promedio anual cosechada para melón en los últimos 5 años fue de 75,521 hectáreas esto debido a la inseguridad de mercado. El rendimiento promedio del mismo periodo es de 20 toneladas por hectárea, el cual es inferior al potencial que alcanzaría al proporcionarle las condiciones edafoclimáticas óptimas (SAGARPA, 2005).

El melón juega un papel muy importante en México y en el mundo entero, es importante en la alimentación humana, debido a su alto contenido de vitaminas y minerales. Es un cultivo que demanda bastante mano de obra y por lo tanto ayuda en la solución de falta de empleo de las aéreas rurales, permite la utilización de mano de obra familiar.

Al utilizar las técnicas orgánicas de fertilización, estamos dejando aun lado las fertilizaciones químicas que vienen produciendo una serie de desequilibrios del agro ecosistema, cuyos efectos han sido incrementar los niveles de contaminación de suelo, agua, aire, alimento. De esta manera estamos contribuyendo a disminuir la contaminación del suelo, agua, la flora y la fauna y sobre todo obtener alimentos de calidad, sanos y que no afecten nuestra salud (Espinoza, *et al.*, 2003).

El melón en los últimos años ha registrado un precio satisfactorio en el mercado, por lo que una buena alternativa para los productores seria producir melones a base de orgánico para esto se utilizaría *Azospirillum* que produce altos rendimiento y mitigar el riesgo de cualquier caída de precios.

Por lo anteriormente expuesto la presente investigación pretende producir melones evaluando su comportamiento y desarrollo cuando se fertiliza con *Azospirillum* para satisfacer su demanda de elementos nutritivos.

1.1 Objetivos

- a) Determinar el comportamiento agronómico de un híbrido de melón con la aplicación una bacteria con efecto de biofertilizante.

- b) Ofrecer una alternativa biológica de fertilización nitrogenada para disminuir las fertilizaciones nitrogenadas sintéticas.

1.2 Hipótesis

La producción y la calidad del fruto de melón (*Cucumis melo L.*) se incrementa utilizando la bacteria *Azospirillum* sp Como biofertilizante.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades del melón

El melón, cuya parte comestible es un fruto maduro, tiene mucha demanda en la época calurosa. Dentro de la familia de las cucurbitáceas, ocupa el tercer lugar en importancia por la superficie sembrada.

En la República Mexicana las principales cucurbitáceas son: calabaza (*Cucúrbita pepo* L.), melón (*Cucumis melo* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.) y sandía (*Citrullus lanatus*); uno de los de mayor importancia es el melón, tanto por la superficie dedicada a su cultivo, como generador de divisas y de empleos en el área rural (Espinoza, 2000).

2.2 Nacional

La producción de melón se encuentra ampliamente distribuida en el mundo dado que las condiciones agro-ecológicas requeridas para el desarrollo de este cultivo se satisfacen en numerosas regiones y/o países (Cano y Espinoza, 2002).

La producción anual de melón en México se obtiene tanto en el ciclo de primavera –verano (p-v) como en el de otoño –invierno (o-i). La producción del ciclo p- v ha estado orientada tradicionalmente al mercado nacional, mientras que la de o-i se ha orientado principalmente a la exportación. La superficie cosechada de melón durante el ciclo o-i ha perdido dinamismo en virtud de la mayor competencia que ha enfrentado México en el mercado de los Estados Unidos por parte de países centroamericanos, principalmente Costa Rica, Honduras y

Guatemala (Espinoza, 2000). En cuanto al tipo de riego, y considerando los altos requerimientos de agua de este cultivo, la Sagarpa, reportó que el 85% de la superficie cosechada de melón se obtiene bajo condiciones de riego, y el 15% bajo condiciones de temporal (esta última superficie establecida principalmente en los estados de Oaxaca y Nayarit).

En cuanto a la participación por estado, tomando en cuenta la superficie promedio de los años 1998-2005, se observa que entre ellos destacan los estados de Sonora con 3,658 hectáreas, Coahuila con 3,589, Guerrero con 3,546, Durango con 3,024, Colima con 2,630 y Michoacán con 2,538 hectáreas. La participación de estos estados con respecto al total fue del 13.41, 13.16, 13.0, 11.09, 9.64, y 9.3 por ciento, respectivamente.

2.3 Regional

La Comarca Lagunera, que comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, es la región melonera más importante del país en términos de superficie y producción. A nivel de Comarca Lagunera, dentro del grupo de las hortalizas, el cultivo del melón es el más importante en términos de superficie, producción y valor. En el análisis del desarrollo de este cultivo en la región en los últimos 20 años, se observan, desde el punto de vista tecnológico, dos cambios importantes, uno de ellos, referido a la semilla de siembra, es el cambio de variedades a híbridos y el otro el de la utilización de acolchados en lugar de siembras a suelo desnudo (Espinoza, 2000).

El melón es uno de los cultivos más remunerativos y que más mano de obra ocupa durante el ciclo agrícola de primavera-verano en la Comarca Lagunera, es

por consiguiente la hortaliza de mayor importancia social y económica, en esta área agrícola. En dicha región se siembran alrededor de 5 mil hectáreas anuales con este cultivo, con un rendimiento promedio regional aproximado de 30 toneladas por hectárea, siendo los municipios con mayor superficie Tlahualilo, Gómez Palacio, Viesca y Lerdo (Espinoza, 2000).

La producción de melón en la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola del 2005 al 2007 ocupó una superficie de 4,024 hectáreas, con una producción de 85,521 toneladas y un rendimiento promedio de 30 toneladas por hectárea.

La totalidad del melón que se cosecha en la Región Lagunera tiene como destino el consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

La demanda nacional es abastecida en gran medida por la Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante el ciclo primavera-verano, pues la mayoría de las regiones productoras se dedican principalmente al otoño-invierno, que es el de mayor venta al extranjero, y que envían al interior del país solamente aquellos saldos que no lograron colocar en otro país (Cano y Espinoza, 2002).

2.4 Requerimientos climáticos

Siendo una planta originaria de los climas cálidos, el melón precisa calor, así, como de una atmósfera que no sea excesivamente húmeda, para que pueda desarrollarse normalmente. Las plantas de melón son fácilmente muertas por una helada en cualquiera de sus estados de desarrollo (Hecht, 1997).

Valadés, (1994) indica que el melón es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas; para que exista una buena germinación de la semilla, deberán existir temperaturas mayores a los 15 °C; con un rango óptimo de 24 a 30 °C. La temperatura ideal para que exista un buen desarrollo debe oscilar en un rango de 18 a 30 °C, con máximas de 32 °C y mínimas de 10 °C.

Durante el crecimiento del melón, debe ser bastante elevada la temperatura reinante al nivel de las raíces. Tiene una importante acción sobre la absorción del agua; cuando la temperatura al nivel de las raíces es de 10°C, resulta muy débil la cantidad de agua absorbida, aun cuando sea elevada la temperatura (Marco, 1969).

El melón es una planta sensible a heladas y está reconocido que una temperatura situada por debajo de los 12 °C detiene su crecimiento .Se puede conseguir una aceleración en la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura optima de los 30 °C; un crecimiento excesivamente rápido tendría por consecuencia una duración mas breve de la vida de la planta (Marco, 1969).

2.4.1 Requerimientos edáficos

El melón está clasificado como de mediana a baja y mediana tolerancia a la salinidad, con valores de 2560 ppm. El suelo debe constituir un reservorio de agua así como de elementos nutritivos, pero el melón se resiente ante un exceso de humedad.

Según (Marco, 1969) el melón es una planta que no resulta muy exigente bajo el punto de vista de los suelos; sin embargo, proporciona mejores resultados

cuando se cultiva esta especie en un suelo que ofrezca las siguientes características: rico, profundo, bien aireado, bien drenado, bastante consistente, formando terrones. No proporciona buenos resultados en un suelo que sea excesivamente ácido, tolerando suelo ligeramente calcáreo; el pH que le conviene se encuentra comprendido entre 6 y 7; sin embargo, (Valadés, 1994) menciona que el melón se puede desarrollar en cualquier tipo de suelo, pero se prefieren suelos franco-arenosos cuyo contenido de materia orgánica y de drenaje sean susceptibles al cultivo. Además considera a este cultivo como ligeramente tolerante a la acides, desarrollándose en un pH de 6.0 a 6.8; con un pH muy ácido puede presentarse un disturbio fisiológico, llamado amarillamiento ácido.

En la Comarca Lagunera predominan los suelos arcillosos; de acuerdo con el estudio agrologico de la región un 60 % de los suelos contienen 27 % o más de arcilla, mientras que el 40 % restante corresponden a texturas medias (migajón arenoso a migajón arcillo arenoso), sin llegar a texturas extremas arenosas.

Dado su origen aluvial, los suelos de la Comarca Lagunera tienen una profundidad adecuada para el establecimiento de melón (Cano, et al., 2002)

2.4.2 Requerimientos hídricos

Las necesidades de la planta en agua resultan importantes durante el periodo de crecimiento mas activo y hasta el completo desarrollo de los frutos. Se encuentran fuertemente ligados al clima local y en especial a la insolación. Una falta de agua lleva consigo la reducción en los rendimientos (Marco, 1969).

El melón se cultiva bajo diferentes modalidades de riego: secano (sin riego), riego complementario o riego completo.

El cultivo de secoano se acostumbra en zonas subtropicales, la siembra es en la primavera con el aumento de la temperatura; o en el trópico donde la época lluviosa se limita a ciertos meses, en esos lugares el melón se siembra generalmente al final de la época lluviosa y la planta se desarrolla en base al agua almacenada en el suelo, zonas en las cuales las precipitaciones no son suficientes, se añade un riego complementario después de la fecundación cuando el tamaño del fruto es el de una nuez.

Por lo general el melón se cultiva utilizándose todo tipo de sistemas de riego: surco, aspersión y goteo. El sistema de goteo es el que permite llegar a la mayor productividad y a una mejor calidad de fruto; la posibilidad del riego en el momento adecuado, cantidades de agua medidas, uso del fertirriego, la posibilidad de uso de las aguas salinas, menor cantidad de maleza (Hecht, 1997

2.5 Origen

El nombre técnico del melón es *Cucumis melo L.* y pertenece a la familia de las cucurbitáceas. No existe un criterio homogéneo en lo referente al origen del melón, para algunos botánicos lo sitúan en África, mientras que para otros en el continente asiático, siendo esta la última hipótesis la más acertada (Espinoza, 1992)

El melón (*Cucumis melo L.*), parece ser originario de África, esto probablemente por las formas silvestres que son encontrados sólo en el trópico en el Oriente de África, y sur de Sahara. Los tipos silvestres reportados de la India, son probablemente derivados de cultivos locales. Colectas de melón (*Cucumis melo L.*) fueron rápidamente dispersados a través de Europa (Marco, 1969).

Se afirma que el melón es originario de Asia, principalmente de Irán e India (Valadés, 1990)

2.5.1 Raíz

Castaños, (1993) menciona que el desarrollo radical se encuentra entre 85-115 cm de profundidad.

Por otra parte (Valadés, 1990) menciona que la raíz principal llega a medir hasta 1 m de profundidad. Su sistema radicular es moderadamente extensivo, constituida por una raíz principal y profundas, algunas raíces secundarias, producen raíces laterales más superficiales que se desarrollan rápidamente pudiendo ocupar un radio aproximado de 25 cm. En el suelo son abundantes, rastreras, fibrosas, superficiales, más bien largas y ramificadas, con gran cantidad de pelos absorbentes. Algunas raíces llegan a desarrollar hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía más, pero especialmente es entre los 30 a 40 cm. Donde se presentan la mayor cantidad. (Ruíz, 2004).

2.5.2 Tallo

Según (Tiscornia, 1989) presenta tallo pubescente áspero, provisto de zarcillos y pueden alcanzar 3 metros de longitud.

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos. El tallo es trepador y está cubierto de bellos blancos y empieza a ramificarse después de que se ha formado la quinta o sexta hoja (Marco, 1969)

2.5.3 Hojas

Las hojas son simples, alternas palmado-lobadas. El fruto varía en tamaño, forma nervación y reticulado de la piel y en el color, textura y dulzura de la pulpa (Edmond, *et al.*, 1967)

Son lobuladas. Tienen de 5 a 7 lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad. Las hojas tienen un diámetro de 8 a 15 cm. (David, 2007)

Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o provistas de 3 a 7 lóbulos. El tamaño varía de acuerdo a la variedad con un diámetro de 8 a 15 cm, además de un largo peciolo de 4 a 5 cm de longitud con nervaduras prominentes y limbo recortado, son ásperas al tacto y tienen un zarcillo en cada axila de la hoja (Marco, 1969; Tiscornia, 1974).

2.5.4 Flor

Según (Tamaro, 1981) la planta de melón es monoica, ó sea que tiene separada las flores masculinas y las flores femeninas las primeras se encuentran sobre los brotes de la tercera generación y las flores pistilíferas sobre la cuarta generación y casi siempre en la axila de la primera hoja.

De acuerdo a (Cano, 1994) la planta de melón es generalmente andromonoica, aunque hay ginomonoicas (flores pistiladas y hermafroditas en la misma planta) y trimonoicas (los tres tipos de flores en la misma planta).

En una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas (12:1). esta relación varía dependiendo de la actividad de los insectos polinizadores y el amarre del fruto. Cuando no existen polinizadores no

hay amarre de fruto y la relación se transforma a una hermafrodita por cuatro flores masculinas (4:1) (Reyes y Cano, 2004).

Esparza, (1988) menciona que las flores masculinas suelen aparecer primer lugar entre los entre nudos de las guías principales, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen mas tarde en las guías secundarias y terciarias

2.5.5 Fruto

Menciona (Guarro, 1986), que el melón es una planta rastrera que, en las variedades de fruto pequeño, puede hacerse fácilmente trepadora, con lo que puede economizarse buen espacio.

David, (2007) Varían en forma, tamaño y tipo de cascara, según la variedad. Los frutos de esta especie se consumen como postre y normalmente no se cocinan, Aun que algunos se consumen en conserva. Existe una gran diversidad de frutos y selecciones locales realizadas en diferentes zonas del mundo que han conducido a obtener un gran numero de cultivares. (Raymond, 1989)

2.5.6 Composición del fruto

El melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas; posee propiedades refrescantes y facilita las secreciones (Tamaro, 1988).

2.5.7 Semillas

Las semillas se siembran directamente en golpes de dos a tres semillas, aclarando a una sola planta por golpe inmediatamente después de su nacencia.

La distancia entre las líneas depende del vigor del cultivar y de las necesidades de riego, y oscila entre 1,25 y 2,0 m. la distancia entre las líneas es de 90 cm en las líneas mas densas y 30 cm en las líneas mas amplias. Se necesitan 2 kg de semilla para sembrar una hectárea. La producción de semillas es de 300 kg por hectárea, aunque las mejores producciones de semillas pueden alcanzar los 600 kg. El peso de 1.000 semillas de 25 gramos. (Raymond, 1989)

Son abundantes y de regular tamaño, aplastadas, ovaladas oblongas puntiagudas por uno de sus extremos, comprimidas y no marginadas de 3 a 6 mm. De largo, el peso de la Semilla difiere del híbrido o de la variedad, son de color blanco amarillento.

La germinación se verifica en 5 o 6 días. El porcentaje de germinación depende de varios factores, pero oscila entre 80 y 90% la duración de viabilidad bajo condiciones satisfactorias varia entre 4 a 5 años. (Marco, 1969)

2.5.8 Polinización

Se deben colocar colmenas suplementarias al lado de las parcelas cuando la población natural de abejas es demasiado baja. Las plantas pueden ser polinizadas a mano cuando se cultiva un número reducido de plantas para la producción de material parental, especialmente en invernadero, pero no suele ser económico en producciones extensivas. (Raymond, 1989)

2.6 Rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR)

El término PGPR (Plant Growth-Promoting-Rhizobacteria) se conoce desde 1978 y se utiliza para describir a las bacterias que habitan en la rizósfera de las plantas y que pueden tener un efecto positivo sobre los cultivos (Dileep y Dubet, 1992).

Según (Kloepper, *et al.*, 1989), el efecto beneficioso de las rizobacterias radica en diferentes mecanismos mediante los cuales ellas ejercen su acción. Bashan y Levanony, (1990) plantean que los cambios más marcados de la inoculación ocurren en el sistema radical de las plantas, lo que conlleva posteriormente a un incremento en la adquisición de sustancias nutritivas y agua.

Según (Fendrik, *et al.*, 1995) y (Martínez *et al.*, 1997), las bacterias rizosféricas son capaces de producir sustancias fisiológicamente activas como vitaminas, giberelinas, citoquininas, ácido indol-acético en cantidades importantes, las cuales mediante su acción conjunta estimulan la germinación de la semilla, aceleran el desarrollo de las plantas e incrementan el rendimiento de cultivos.

Por otra parte, (Martínez y Dabut, 1996) plantean que ciertos géneros bacterianos, fundamentalmente los de vida libre, fijan el nitrógeno atmosférico en proporciones considerables. (Goendi *et al.*, 1995) encontraron que los géneros *Azospirillum* y *Azotobacter* producen polisacáridos extracelulares durante su crecimiento y proliferación. Estos compuestos son efectivos en la formación de agregados de suelo, lo que trae como consecuencia mejoras en el intercambio gaseoso y en la capacidad hídrica del suelo.

2.6.1 El género *Azospirillum*

Las primeras especies de *Azospirillum* se aislaron de un suelo pobre en nitrógeno en Netherland por Beijerinck y estuvo olvidada por varias décadas. Son las observaciones de (Peña-Cortés *et al.*, 1989) las que iniciarían la época moderna de esta bacteria.

Pocos años después del redescubrimiento de *Azospirillum* y hasta alrededor de 1993, este género fue el mas estudiado entre las bacterias asociadas a plantas. La capacidad de *Azospirillum* para estimular el crecimiento de las plantas y de aumentar el rendimiento de los cereales promovió numerosos estudios sobre la ecología, fisiología y genética de esta bacteria (Caballero-Mellado, *et al.*, 1999)

2.6.2 *Azospirillum*: su significado en Agricultura

Las diferentes especies han sido aisladas de las rizósfera de diferentes pastos y cereales de todo el mundo tanto de climas tropicales como templados (Weber, *et al.*, 1999) El género *Azospirillum* ha demostrado su efecto beneficioso sobre el crecimiento vegetal tanto en cultivos de campo abierto como en invernadero. Los resultados de 20 años de estudios han demostrado que entre el 60 y 70 % de los Experimentos llevados a cabo han tenido éxito, con un incremento significativo en la producción hasta un 30 % en condiciones de campo abierto.

Se han descrito 7 especies dentro del género, *A. lipoferum*, *A. brasilense*, *A. amazonense*, *A. halopraefens* y *A. doebereinae* y *A. largomibile* transferido del género *Conglomeromonas* a *Azospirillum* en base a su proximidad filogenética.

2.6.3 Distribución del género *Azospirillum*

Las bacterias de *Azospirillum* muestran una muy amplia distribución geográfica alrededor del mundo. Aún cuando son más abundantes en las regiones tropicales, también se les encuentra en las regiones templadas, frías y desérticas.

En las regiones templadas del sur de Brasil, los Estados Unidos y Kenia la presencia de *Azospirillum* es menor al 10% en las muestras analizadas (Döbereiner, 1978) El pH del suelo juega un papel importante en la presencia de las especies del género *Azospirillum*. Las especies de *A. brasilense* y *A. lipoferum* se encuentran en mayor abundancia en suelos con valores de pH cercanos a la neutralidad, aún cuando a pH abajo de 5 se les encuentra en forma esporádica y no lográndose su aislamiento de suelos con pH menor a 4.5 (New y Kennedy, 1989).

Las bacterias del género *Azospirillum* han sido aisladas de la superficie de la raíz de una muy amplia variedad de plantas y de su rizósfera, incluyendo cereales como maíz, trigo, arroz, sorgo, avena, pastos forrajeros e incluso del henequén y plantas cactáceas que incluyen diferentes especies de *Opuntia* y *Stenocereus* (Caballero-Mellado, *et al.*, 2000). En algunos casos se logró confirmar el aislamiento de *A. brasilense* y *A. amazonense* de semillas de pastos esterilizadas superficialmente (Sundaram, *et al.*, 1988).

2.6.4 Características generales de *Azospirillum*

Azospirillum (α -subclase de las proteo bacterias) es una bacteria negativa, de vida libre, fijadora de nitrógeno y asociada a la rizósfera de plantas. Tiene un metabolismo carbonado muy versátil, lo que le permite adaptarse y establecerse en el competitivo entorno rizosferico. Como fuentes nitrogenadas, *Azospirillum* puede utilizar un amplio rango de sustratos, amonio, nitratos, nitrito, aminoácidos y nitrógeno molecular. En condiciones desfavorables, tales como desecación y carencia de nutrientes, puede enquistar, recubriéndose de una capa de polisacáridos produciéndose una acumulación de gránulos de β -hidroxibutirto, que sirven a la bacteria de reserva de fuente carbonada (Caballero-Mellado, *et al.*, 1999).

Es una bacteria móvil, que muestra gran variabilidad en el número y posición de sus flagelos. En medio líquido produce un solo flagelo mientras que en medio solido se inducen diversos flagelos laterales, siendo diferente la cantidad y posición de estos flagelos para cada una de las especies del género *Azospirillum*. La presencia de flagelos proporciona la movilidad necesaria para dirigirse hacia lugares donde la presencia de nutrientes sea más favorable. Presenta quimiotaxis positiva hacia ácidos orgánicos, azúcares, aminoácidos, compuestos aromáticos y hacia exudados radicales. Esta capacidad de migración se ha visto afectada por la humedad del suelo. Este género además tiene tendencia a dirigirse hacia lugares donde la concentración de oxígeno sea la adecuada (denominada aerotaxia), ya que puede sobrevivir en condiciones microaerofílicas (Collados-Clares, 2006)

2.6.5 Interacción *Azospirillum* - planta

Probablemente, una vez que las células de *Azospirillum* se han adaptado a las condiciones del ambiente rizosférico y han logrado llegar a la superficie de las raíces, debido a sus características químicas y aerostáticas, se iniciará el establecimiento de la asociación. Diferentes estudios han mostrado que *A. brasilense* tiene la capacidad para adherirse a las raíces de plantas gramíneas como el mijo (*Pennisetum purpureum*) y *Digitaria decumbens*, trigo (Jain, et al., 1984), maíz (Gafny, et al., 1986), así como a las raíces de plantas de otras familias que incluyen al algodón y tomate (Levanony, et al., 1987), e incluso a superficies inertes como poliestireno y arena (Levanony y Bashan, 1991). La capacidad de *Azospirillum* para adherirse a las raíces, es significativamente mayor que la mostrada por otras bacterias de la comunidad rizosférica como *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Klebsiella* o *Pseudomonas*, e incluso que *E. coli* (Umali-García, et al., 1980). La asociación de *Azospirillum* con las raíces de las plantas se desarrolla en dos etapas completamente independientes. La primera consiste en una adsorción rápida, débil y reversible, la cual es dependiente de proteínas de la superficie bacteriana del tipo de las adhesinas en conjunto con la participación del flagelo polar (Croes, et al., 1993; Michiels, et al., 1991). La segunda fase consiste de un anclaje lento pero firme e irreversible que alcanza su máximo nivel 16 h después de la inoculación, el cual parece ser dependiente de un polisacárido extracelular de *Azospirillum* (Michiels, et al., 1991)

Es considerada una bacteria promotora del crecimiento vegetal (PGPB), por el beneficio obtenido posterior a la inoculación de la bacteria, en una amplia variedad de plantas: maíz, arroz, caña de azúcar, sorgo, algunas forrajeras y otras

plantas de interés agronómico. La inoculación con *Azospirillum* modifica el sistema radicular por un mecanismo o mecanismos aún no completamente establecidos, sin embargo éste se atribuye al menos en parte, a la producción por la bacteria de sustancias que regulan el crecimiento vegetal, conduciendo a un incremento en el número de raíces laterales y pelos radicales, aumentando la superficie disponible para la absorción de nutrientes y el flujo de protones en la membrana de la raíz, lo que promueve la captación de agua y minerales. La inoculación con estas bacterias generalmente implica costos más bajos que el empleo de fertilización química; además de generar un menor impacto ambiental. (Bashan, *et al.*, 2004)

Azospirillum produce principalmente ácido indol-3-acético (IAA) y en menor cantidad ácido indol-3-butírico (IBA) citocininas y giberilinas. (Bottini, *et al.*, 1989)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización geográfica de la Comarca Lagunera

La Región Lagunera se localiza en la parte central de la porción norte de México. Se encuentra ubicada entre los meridianos 101° 40' y 104° 45' de longitud Oeste, y los paralelos 25° 05' y 26° y 54' de latitud Norte. La altitud de esta región sobre el nivel del mar es en promedio de 1,139 m. La Región cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las tres áreas agrícolas, así como las áreas urbanas.

El clima es seco-desértico con lluvias durante el verano, y su temperatura es caliente, con una media anual de 21 °C (la media del mes más caluroso es de 27 °C); con una precipitación media anual de 239.4 mm. El periodo de máxima precipitación comprende los meses de Julio, agosto y septiembre.

3.2 Localización del experimento

El experimento se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Campus Laguna. Ubicada en Torreón, Coahuila México.

3.3 Diseño experimental

Se utilizó el híbrido Mission, en condiciones de campo abierto, el cultivo se estableció bajo el diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas con tres repeticiones y ocho tratamientos. Donde el factor A fue el efecto de la biofertilización con diferentes cepas, cepa 3, cepa 5, cepa 7, cepa 3-5, cepa

3-7, cepa 5-7, cepa 3-5-7, y urea. Todas estas cepas de *Azospirillum* y el factor B, la respuesta del genotipo a la biofertilización. Se inocularon las semillas con biofertilizante nitrogenado líquido, formulado con la cepa de *Azospirillum* sp (10^9 UFC mL⁻¹) aislada de raíces de trigo colectadas de Buenavista, Coahuila (cepa 7), raíces de trigo en Guanajuato (cepa 5) y Raíces de maíz en Torreón, Coahuila (cepa 3), reproducidas en medio NFb y agar rojo congo a 28°C T.

El 15 de Marzo del 2009; Se realizó un muestreo de suelo para su respectivo análisis, después se prepararon ocho camas de 2 m de ancho por 5 de longitud, antes de la colocación del polietileno negro de 2 m de ancho se instaló la cintilla calibre 10,000 para el riego por goteo superficial con orificios cada 30 cm, las semillas de melón fueron sometidas a un proceso de imbibición 24 horas antes de sembrarse colocándolas en cajas petri y aplicándoles 10 ml de líquido bacteriano con el tratamiento correspondiente, la siembra directa se realizó el día 29 de Marzo del 2009, depositando dos semillas por golpe con una separación de 30 cm entre semillas y 2 cm de profundidad, 15 días después de la emergencia se realizó aclareo, dejando una sola planta por punto.

3.4 Manejo de cultivo

3.4.1 Barbecho

Se realizó un barbecho a 30 cm. De profundidad con un arado de discos, con la finalidad de aflojar el suelo y permitir retener una mayor cantidad de humedad, mejorar la aireación y permitir a las raíces un mayor desarrollo, así como también incorporar residuos de cosechas anteriores, y eliminación de malezas, etc.

3.4.2. Rastreo

Esto se hizo de manera cruzada con una rastra de discos, con la finalidad de mullir el suelo y así facilitar la preparación de las camas.

3.4.3 Nivelación

Se realizó después del rastreo con una escrepa, con la finalidad de dejar el terreno lo más parejo posible, para darle una buena distribución y mayor aprovechamiento del agua de riego para lograr un crecimiento y desarrollo uniforme del cultivo.

3.4.4 Trazo de camas y acolchado

Se levantaron ocho camas de 2 m de ancho por 5 de longitud antes de la colocación del polietileno negro de 2 m de ancho se instaló la cintilla calibre 10,000 para el riego por goteo superficial con orificios cada 30 cm.

3.4.5 Siembra

Las semillas de melón fueron sometidas a un proceso de imbibición 24 horas antes de sembrarse colocándolas en cajas petri y aplicándoles 10 ml de líquido bacteriano con el tratamiento correspondiente. La siembra directa se realizó el día 29 de Marzo del 2009, depositando dos semillas por golpe con una separación de 30 cm entre semillas y 2 cm de profundidad, 15 días después de la emergencia se realizó aclareo, dejando una sola planta por punto. La parcela útil estuvo constituida por 10 plantas sin competencia por tratamiento y repetición.

3.4.6 Fertilización

La fertilización nitrogenada con *Azospirillum* sp (10^9 UFC mL⁻¹) Se realizó cada 15 días después de la emergencia de la plántula hasta floración, de igual manera para el testigo químico utilizando urea 46-00-00 y el fosforo fue suministrada la formula liquida 00-20-00 al inicio del experimento para todos los tratamientos la misma dosis, solo estos dos elementos fueron necesarios de acuerdo previo análisis de suelo ya que nos indico un pobre contenido de estos nutrimentos.

3.4.7 Polinización

La polinización fue entomófila con abejas melíferas (*Apis melífera* L.) a los 38 días al inicio de la floración se coloco la colmena a 100 m de distancia del experimento durante 35 días para lograr una polinización satisfactoria.

3.4.8 Plagas y enfermedades

Durante el ciclo del cultivo se presentaron plagas y enfermedades como son: pulgones (*Aphys spp*; *Myzus spp.*) y mosquita blanca (*Trialeurodes spp*; *Bemisia tabaci*) en cuanto a enfermedades lo único que se presento fue el dampig off y rizhoptonia. Para controlar las plagas antes mencionadas de utilizó el insecticida sintético compuesto en dos aplicaciones de 50 p/p de Pimetrocina, en enfermedades se aplicó un fungicida preventivo oxiclورو de cobre.

3.4.9 Cosecha

La fruta de melón esta madura cuando el tallo se jala fácilmente del melón. El melón no esta maduro si hay que separar el tallo de la fruta con fuerza. Otros indicadores de la maduración se basan en el toque, apariencia y aroma. El nacimiento o parte superior del melón debe ser suave. La piel de la cáscara va de un color verde a amarillo al madurar. Por fin un melón maduro produce una aroma fuerte a melón.

3.5 Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron: floración, rendimiento, peso del fruto, sólidos solubles (grados Brix), grosor de pulpa, diámetro polar, diámetro ecuatorial.

3.5.1 Floración

Es una actividad realizada todos los días después de que aparecen las primeras flores masculinas, femeninas, se observaron a cada una de las plantas y se registraron los datos de la aparición de la flor.

3.5.2 Peso del fruto

Para esta variable se registró el peso del fruto con el apoyo de una báscula granataria reportando su peso en gramos.

3.5.3 Diámetro polar

Esta variable fue determinado con un vernier, el cual se colocó en el fruto de manera vertical tomando la distancia de una extremidad polar a la otra.

3.5.4 Diámetro ecuatorial

Fue determinado con el vernier, se colocó el fruto en forma transversal en la parte más ancha del fruto, registrando los datos en cm.

3.5.5 Grosor de pulpa

Se hizo un corte transversal, de la pulpa se midió la parte carnosa del fruto desde el interior de la cascara hasta la cavidad del fruto con una regla milimétrica, tomando el dato en centímetros.

3.5.6 Grosor de cascara

Al cortar el fruto de forma transversal, se midió esta variable en cm.

3.5.7 Sólidos solubles (°Brix)

Esta variable se determinó al colocar el jugo del fruto directamente en la base del refractómetro y tomando la lectura en grados Brix.

Para el Análisis de datos se utilizó el programa SAS V9.0 (2004). Utilizando diseño experimental

Los materiales que se utilizaron durante el desarrollo del trabajo fue: báscula granataria, vernier, regla milimétrica.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables evaluadas

En el análisis estadístico presentó diferencia significativa para las variables rendimiento, diámetro polar, mientras que para las variables, flores masculinas, flores femeninas, cuajado de fruto, diámetro ecuatorial, grados brixs, grosor de pulpa y grosor de cáscara resultaron no significativas. UAAANUL, 2009

Cuadro 1. Cuadrados medios de variables agronómicas obtenidas en el híbrido de melón Mission en respuesta a la aplicación de *Azospirillum* sp, ciclo primavera verano 2009, en Torreón Coahuila.

FV	GL	FM	FF	CDF	DP	DE	GDP	GDC	GBX	RKH
REP	2	0.67 ^{NS}	0.57 ^{NS}	0.57 ^{NS}	0.24 ^{NS}	0.37 ^{NS}	0.002 ^{NS}	0.0007 ^{NS}	2.06 ^{NS}	90240451.4 ⁺
TRAT	7	0.3 ^{NS}	0.16 ^{NS}	0.16 ^{NS}	0.72 ⁺	0.32 ^{NS}	0.022 ^{NS}	0.0049 ^{NS}	1.27 ^{NS}	16883331.7 ^{NS}
ERROR	14	0.21	0.16	0.16	0.19	0.27	0.004	0.0034	1.34	17715663
MEDIAS	6.49	39.99	41.13	49.13	15.08	12.89	3.36	0.57	10.36	59380.56
CV		1.15	0.98	0.82	2.92	4.09	2.09	10.2	11.17	9.45

FV= fuente de variación; GL= grados de libertad; TRAT= tratamientos; FM= flores masculinas; FF= flores femeninas; CDF=cuajado de frutos; RKH= rendimiento kilogramo / hectárea; DP= diámetro polar; DE= diámetro ecuatorial; GBX= grados brix; GDP= grosor de pulpa; GDC= grosor de cascara; CV= coeficiente de variación; **= altamente significativo; * significativo; NS= no significativo.

4.2 Flores masculinas

En esta variable el análisis estadístico no mostró significancia tanto en repeticiones y tratamientos, lo anterior significa que los tratamientos no ejercieron ningún efecto en la variable. Sin embargo la media general de flores masculinas fue con un valor de 39.99 días después de la siembra, Con un coeficiente de variación de 1.15 lo cual se ajusta a lo que se observa a nivel regional.

Estos datos concuerdan con los obtenidos por (Esparza, 1988) donde menciona que las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar entre los entrenudos de las guías principales.

Se puede aplicar la bacteria ya que suele ser igual la aparición de las flores pero con ventajas de que lo que se aplica es orgánico y por lo tanto no daña al ambiente también se obtienen beneficios económicos

Cuadro 2. Flores masculinas del cultivo de melón en el genotipo Mission establecido en campo abierto en camas meloneras con riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	FLORES MASCULINAS	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
6	cepa 5-7	40.22	A
7	cepa 3-5 – 7	40.16	A
3	cepa 7	40.11	A
8	cepa urea	40.11	A
5	cepa3-7	40.05	A
2	cepa 5	40.5	A
1	1cepa 3	40	A
4	4 cepa 3-5	39.21	A
MEDIA		39.99	
DMS	Diferencia menos significativa.	0.808	

4.3 Flores femeninas

En esta variable el análisis estadístico no mostró significancia tanto en tratamiento como repeticiones, lo anterior significa que los tratamientos no ejercieron ningún efecto en esta variable, sin embargo la media general es de 41.13 días de floración después de la siembra, lo cual se ajusta a lo que se observa a nivel regional, esta variable presentó un coeficiente de variación de 0.98. Siendo de menor días el tratamiento T6 con valor de 41.49 días después de

la siembra. Siendo el tratamiento con mayor días el tratamiento T8 correspondiente a la urea con un valor de 40.88 días después de la siembra.

Posiblemente esto obedeció a que el material genético utilizado en el experimento tiene un gran potencial genético por que responde de igual forma a que se aplique fertilizante químico, pero tiene ventajas utilizar lo bacteria como biofertilizante ya que no contamina al ambiente y el costo es de menor cantidad que en el fertilizante químico.

Cuadro 3. Flores femeninas del cultivo de melón en el genotipo Mission establecido en campo abierto en camas meloneras con riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	FLORES FEMENINAS	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
6	cepa 5-7	41.49	A
1	cepa 3	41.33	A
2	cepa 5	41.27	A
4	cepa 3-5	41.22	A
7	cepa 3-5-7	41.1	A
5	cepa 3-7	40.88	A
3	cepa 7	40.88	A
8	Urea	40.88	A
MEDIA		41.49	
DMS	Diferencia menos significativa	0.7076	

4.4 Cuajado de fruto

En esta variable el análisis estadístico no presentó ninguna significancia, tanto en tratamientos como en repeticiones, lo anterior justifica que los tratamientos no ejercieron ningún efecto en esta variable, lo cual se ajusta a lo observado a nivel regional, sin embargo el cuajado de fruto presentó una media general de 49.13, y con un coeficiente de variación de 0.82.

Posiblemente obedeció que el material genético utilizado en el experimento tiene un gran potencial ya que se comprobó que la formación de fruto es igual a la fertilidad con químico, esto se debe a que la bacteria produce ácido indol acético y en menor proporción ácido indol butírico, citicínina, giberelina que ayudan a las plantas una mejor absorción de nutrientes.

Cuadro 4. Cuajado de fruto del cultivo de melón en el genotipo Mission establecido en campo abierto en camas meloneras con riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	CUAJADO DE FRUTOS	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
6	cepa 5-7	49.49	A
1	cepa 3	49.33	A
2	cepa 5	49.27	A
4	cepa 3-5	49.22	A
7	cepa 3-5-7	49.1	A
5	cepa 3-7	48.88	A
3	cepa 7	48.88	A
8	Urea	48.88	A
MEDIA		49.13	
DMS.		Diferencia menos significativa	0.7076

4.5 Diámetro polar

En esta variable el análisis estadístico presentó diferencia significativa en base a los tratamientos, pero no en las repeticiones, el promedio general de este parámetro fue de 15.08 cm, los tratamientos T4, T5, T6, T2, T7, T3, T1, fueron superiores a la urea, obteniendo el mejor resultado el tratamiento T4 con el diámetro polar promedio de 16.066, superando al tratamiento de urea, el cual obtuvo un promedio de 14.500 cm de diámetro polar.

Se puede mencionar que también con la fertilización con bacteria se logran buenos resultados como en el tamaño de los frutos, en este caso del melón. Se puede decir que la bacteria se adapta bien a las condiciones climáticas de la Comarca Laguna, reaccionando muy bien al riego por goteo y al acolchado plástico que es una ventaja para los cultivos hortícolas.

Cuadro 5. Diámetro polar del fruto en el cultivo de melón en el genotipo Mission establecido a campo abierto en camas meloneras y riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	DIAMETRO POLAR (CM)	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA *
4	cepa 3-5	16.0667	A
5	cepa 3-7	15.4	A B
6	cepa 5-7	15.26	B C
2	cepa 5	15	B C
7	cepa 3-5-7	14.93	B C
3	cepa 7	14.86	B C
1	cepa 3	14.66	B C
8	urea	14.5	B C
MEDIA		15.0875	
DMS		Diferencia menos significativa 0.7724	

4.6 Diámetro ecuatorial

Para esta variable el análisis estadístico no mostró significancia tanto en repeticiones como para los tratamientos el resultado es, no significativo, lo anterior justifica que los tratamientos no ejercieron ningún efecto en esta variable. Lo cual se ajusta a lo observado a nivel regional, sin embargo el fruto presentó un media general de diámetro ecuatorial de 13.46 cm. Siendo este el valor mas alto para el tratamiento T6. Y el valor mas bajo lo obtuvo el tratamiento T5 con una media

general de 12.50 cm. Superando a la urea los tratamientos T6, T4. Obteniendo una media general de diámetro ecuatorial el tratamiento urea de 13.00 cm.

Esto se ajusta a que la fertilización con bacteria y químicos se obtienen los mismos resultados para esta variable, ya que se puede observar que para el tamaño de los frutos otra alternativa de fertilización sería con la aplicación de bacteria ya que se puede reducir la contaminación del medio ambiente y reducir los costos para la fertilización.

Cuadro 6. Diámetro ecuatorial del fruto en el cultivo del melón en el genotipo de Mission establecido en campo abierto en camas meloneras y riego por goteo y fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	DIAMETRO ECUATORIAL (CM)	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA *
6	cepa5-7	13.466	A
4	cepa 3-5	13.166	A
8	Cepa	13	A
3	cepa 7	12.96	A
7	cepa 3-5-7	12.83	A
2	cepa 5	12.73	A
1	cepa 3	12.5	A
5	cepa 3-7	12.5	A
MEDIA		12.89	
DMS	Diferencia menos significativa	0.9234	

4.7 Grosor de pulpa

El análisis estadístico para esta variable no presentó ninguna significancia, tanto para los tratamientos como para las repeticiones, lo anterior justifica que los tratamientos no ejercieron ningún efecto en esta variable, lo cual se ajusta a lo observado a nivel regional. Sin embargo esta variable presentó un valor promedio de grosor de pulpa de 3.36 cm. El grosor de pulpa alto lo obtuvo el tratamiento T3 con una media de 3.36 cm.

Posiblemente en esta variable el experimento presentó un material genético con un alto potencial, por que se vio reflejado que la fertilización con la bacteria es similar a lo obtenido con la fertilización con químicos.

Cuadro 7. Grosor de pulpa del cultivo de melón en el genotipo Mission establecido en campo abierto en camas meloneras con riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	RATAMIENTO	GROSOR DE PULPA	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
3	cepa 7	3.46333	A
1	cepa 3	3.43667	A
6	cepa 5-7	3.43667	A
4	cepa 3-5	3.37667	A
2	cepa 5	3.36000	A
7	cepa 3-5-7	3.35333	A
8	Urea	3.28667	A
5	cepa 3-7	3.20667	A
MEDIA		3.36	
DMS	Diferencia menos significativa	0.1237	

4.8 Grosor de cascara

En el análisis estadístico de esta variable no se encontró ninguna significancia, tanto para los tratamientos como para las repeticiones, lo anterior significa que los tratamientos no ejercieron ningún efecto en esta variable, todo esto se ajusta a lo que se observa a nivel regional. Sin embargo el fruto presentó un madia general 0.57 cm, y un coeficiente de variación de 10.20.

Esto se ajusta a que la fertilización con bacteria y químicos se obtienen los mismos resultados para esta variable, pero con la aplicación de bacteria podemos reducir la contaminación del medio ambiente y reducir los costos para la fertilización.

Cuadro 8. Grosor de cascara del cultivo de melón en el genotipo Mission establecido en campo abierto en camas meloneras con riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	GROSOR DE CASCARA (CM)	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
7	cepa 3-5-7	0.66	A
2	cepa 5	0.6	A
4	cepa 3-5	0.58	A
6	cepa 5-7	0.56	A
8	Urea	0.55	A
1	cepa 3	0.55	A
5	cepa 3-7	0.55	A
3	cepa 7	0.55	A
MEDIA		0.57	
DMS		Diferencia menos significativa	0.1031

4.9 Sólidos solubles (grados brix)

El análisis estadístico para esta variable no presentó diferencia significativa, tanto para los tratamientos como para la repetición. Lo anterior significa que los tratamientos no ejercieron ningún efecto para esta variable, lo cual se ajusta a lo observado a nivel regional. En este caso se presentó un promedio de 10.36° BRIX, mientras que el que obtuvo mejores resultados fue el tratamiento T4, con un promedio de 11.300° brix, el menor valor fue para el tratamiento T7 con un promedio de 9.60° brix;

Posiblemente obedeció a que al fertilizar con la bacteria podemos obtener calidad de frutos en base a sólidos solubles ya que al fertilizar con químicos obtenemos los mismos resultados que con la bacteria. Ya que tiene la misma capacidad de producción.

Cuadro 9. Sólidos solubles (grados brix), en el cultivo de melón en el genotipo Mission establecido en campo abierto en camas meloneras y riego por goteo fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

Nº	TRATAMIENTO	SOLIDOS SOLOBLES (GBX)	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
4	cepa 3-5	11.3	A
6	cepa 5-7	10.91	A
2	cepa 5	10.7	A
3	cepa 7	10.68	A
8	cepa	10.4	A
5	cepa 3-7	9.66	A
1	cepa 3	9.65	A
7	cepa 7	9.6	A
MEDIA		10.36	
DMS		Diferencia menos significativa 2.0284	

4.10 Rendimiento

En esta variable el análisis estadístico mostró significancia, lo cual se ajusta aun incremento a lo observado a nivel regional, ya que la media en esta variable es de 44,535.42 kg/ha, esto se traduce a 47,978 kg/ha. Los tratamientos fueron T1, cepa 3, T2, cepa 5, T3, cepa 7, T4, cepa 3-5, T5, cepa 3-7, T6, cepa 5-7, T7 cepa 3-5-7 y urea. En base a esto podemos observar que los resultados suelen ser mejores si usamos la fertilización con la bacteria *Azospirillum*.

Esto se debe que la fertilización con bacteria también tiene un potencial genético muy grande por que se puede observar que la fertilización con la bacteria obtuvo un rendimiento de 47,978 kilogramos por hectárea que el rendimiento es mayor que los obtenidos en la Región que para los últimos 5 años se ha estimado un rendimiento de 20,000 kg. Por hectárea.

Cuadro 10. Rendimiento en el cultivo del melón en el genotipo Mission establecido a campo abierto encamas meloneras y riego por goteo y fertilizado con la bacteria *Azospirillum*. UAAANUL, 2009

N	TRATAMIENTO	RENDIMIENTO(KG/ HA)	GRUPOS DE SEGNIFICANCIA*
3	cepa 7	47978	A
1	cepa 3	47250	A
7	cepa 3-5-7	46100	A
8	urea	44211	A
6	cepa 5-7	44133	A
2	cepa 5	42889	A
5	cepa 3-7	42333	A
4	cepa 3-5	41389	A
MEDIA		44535.42	
DMS.	Diferencia menos significativa		7370.8

V CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo se comprobó la hipótesis de que el *Azospirillum* incrementa la producción en el genotipo Mission con la cepa 7. Además la mezcla de cepas 5-7 incrementa la precocidad en la planta y teniendo en cuenta que las bacterias no causan daño al ambiente, se propone como una alternativa para el uso como fertilizante biológico con el plus en ganancia económica para el productor de melón.

VI BIBLIOGRAFIA

- Bashan and. H. Levanony. 1990. Current status of *Azospirillum* Inoculation Technology: *Azospirillum* as a challenge for agriculture. Can. J. Microbiol. 36:591-608.
- Bashan, Y., G. Holguin & LE. De- Bashan. 2004. *Azospirillum* plant relationships: physiological, molecular, agricultural, and environmental advances (1997–2003). Can. J. Microbiol. 50:521-577.
- Boddey, R. M. And Döbereiner. J.1988. Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: Recent results and perspectives for future research. Kluwer Academic Publisher. Plant and Soil 108: 53-65.
- Bottini, R. M Fulchieri D. Pearce & RP. Pharis. 1989. Identification of gibberilins A1, A3 and iso-A3 in cultures of *Azospirillum lipoferum*. Plant Physiol. 90:45-47.
- Caballero-Mellado, J. L. López-Reyes, And R. Bustillos-Cristales. 1999. Presenc of 16S rRNA genes in multiple replicons in *Azospirillum baselines*. FEMS Microbiol. Lett. 178:283-288.
- Caballero-Mellado, J., E. Von Scheven-Cordero, G. R. González-Cu, and J. F. Aguirre. 2000. *Azospirillum* inoculation and its agronomic application in Mexico. Fourth European Nitrogen Fixation Conference. Sevilla, Spain. p. 45. 36.
- Caballero-Mellado, J., L. López-Reyes, and R. Bustillos-Cristales. 1999. Presence of 16S rRNA genes in multiple replicons in *Azospirillum baselines*. FEMS Microbiol. Lett. 178:283-288.
- Cano, R. P. y Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Libro técnico No., 4. Matamoros Coahuila, México. pp. 2, 4-5, 131-1335, 154-155, 163, 165.

- Cano, R., p.1994. Híbridos de melón en cama angosta: Cuarto día del melonero. INIFAP.-CIRNOC-CELALA. Matamoros, Coahuila. México. Publicación especial. No 47.pp.25-33.
- Castaños, C., m.1993. Horticultura manejo simplificado.1ª Ed.Mexico.pp.200D.K
- Salunkhe 2004. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas editorial acribia Zaragoza España. Pp. 259 265
- Collados-Clares, C. 2006. Impacto de inoculantes basados en *azospirillum* modificado geneáticamente sobre la diversidad y actividad de los hongos de la micorriza arbuscular en rizósfera de trigo y maíz. Tesis doctoral. UGFC, España, p 4-11.
- Croes, C. L. S. Moens, E. Van Bastelaere, J. Vanderleyden, and K. W. Michiels. 1993. The polar flagellum mediates *Azospirillum baselines* adsorption to wheat roots. J. Gen Microbiol. 139:2261-2269.
- David, B. Personas M. 2007. Manual para la Educación Agropecuaria, cucurbitáceas 3ª edición México editorial trillas. Pp 16
- Dileep, B. C. Y H. C. Dubet. 1992. Seed bacterization with a fluorescent *Pseudomonas* for enhanced plant growth, yield and disease control. Soil Biology and biochemistry 24(6): 539-542
- Döbereiner, J. 1978. Influence of environmental factors on the occurrence of *Spirillum lipoferum* in soils and roots. Ecol. Bull. (Stockholm) 26:343-352
- Edmond, J.B., Senn T. L. y Andrews F.S 1967. Principios de horticultura. CIA. Editorial continental, S.A DE C.V. Tercera edición. México. pp. 496-498
- Esparza, H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo* L) en la comarca lagunera. Tesis de licenciatura. U.A.A.N.U.L torreón Coahuila.

- Espinoza, A.J., Orona, cl. y Cano R.P 2003. Tecnicas actualizadas para producir melón. 5to. Dia del melonero. SAGARPA –INIFAP. Matamoros Coahuila. 24 de septiembre. Publicación especial N 49. pp.-2-9
- Espinoza, A., J. J. 2000. Competencia entre México y Países de América Centra en los Mercados Estadounidenses de Melón y Sandia. Revista Información Técnica Económica Agraria (ITEA). Vol. 96 (3): 173-184. Zaragoza, España.
- Espinoza, J.J., 1992. Estudios sobre hortalizas en la comarca lagunera: circuitos comerciales y potenciales de desarrollo. Informe de investigación agrícola CELALA: CIRNOC: SARH pp. 1, 4, 17,19.
- Fendrik, I.; M. del Gallo; J. Vanderleyden y M. de Zamaroczy. 1995. *Azospirillum!* V and relate microorganisms genetic-physiology-Ecology. *Ecológica Sciensces* 37 (12):577.
- Gafny, R. Y. Okon, Y. Kapulnik, and M. Fischer. 1986. Adsorption of *Azospirillum brasilense* to corn roots. *Soil Biol. Biochem.* 18:69-75.
- Goendi, D.H.R. Saraswati and J.A. Adiningsih. 1995. Nutrent- solubilizing and aggregate-stabilizing microbes isolated from selected humid tropical soil. *Menara-Perkebunan (Indonesia)* 63 (2):60-66
- Glick, BR (2004) Bacterial aCC-deaminase and the alleviation of plant st ress. *Adv. Appl. Microbiol.* 56: 291-312.
- Guarro, E.1986. Horticultura practica. Editorial ALBATROS. Argentina. Pp. – 128- 130
- Hecht, D., 1997; Cultivo del melón; p. 1. In: Seminario Internacional sobre: Producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales; Shefayim, Israel inocula for enhancing crop productivity. *Tibtech* 7:39-44.

- Jain, D. K. and D. G. Patriquin. 1984. Root hair deformation, bacterial attachment, and plant growth in wheat-*Azospirillum* associations. *Appl. Environ. Microbiol.* 48:1208-1213.
- Kloepper, J. W. R. Lifshitz y R. M. Zablotowilz. 1989. Free-Living bacteria Leñado, F. 1978. Hortalizas de fruto, ¿Cómo?, ¿Cuánto?, ¿Donde? Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Editorial Vecchi. Barcelona, España.
- Levanony, H. and. Bashan and Z. E. Kahana. 1987. Enzyme-linked immunosorbent assay for specific identification and enumeration of *Azospirillum brasilense* Cd in cereal roots. *Appl. Environ. Microbiol.* 53:358-364.
- Levanony, H. And Y. Bashan. 1991. Active attachment of *Azospirillum brasilense* to root surface of non-cereal plants and to sand particles. *Plant Soil* 137:91-97.
- New, P. B. And I. R. Kennedy. 1989. Regional distribution and pH sensitivity of *Azospirillum* associated with wheat roots in Eastern Australia. *Microb. Ecol.* 17:299-309.
- Marco, M. H., 1969. El Melón. Economía Producción y Comercialización. Editorial Acribia. Pp. 42-64.
- Martínez, R. y Dibut, B. 1996. Los biofertilizantes como pilares básicos de la agricultura sostenible. En: INIFAT. Curso taller "Gestion medio ambiental de *desarrollo rural*".- *Cuba: INIFAT, p63-81.*
- Martínez, R.; Dibut, B; Irma Casanova y Marisel Ortega. 1997. Acción estimuladora de *Azotobacter chroococum* sobre el cultivo de tomate en suelo Ferralítico Rojo. Efecto sobre los semilleros. *Agrotecnia de Cuba* 27 (1):23-26.

- Michiels, K. W., C. L. Croes, And J. Vanderleyden. 1991. Two different modes of attachment of *Azospirillum brasilense* Sp7 to wheat roots. J. Gen. Microbiol. 137:2241-2246.
- Peña- Cortés, H. Sánchez- Serrano, J.J. Mertens, R. Willmitzer, L. And Prat, S. 1989. Abscisic acid is involved in the wound-induced expression of the proteinase inhibitor II gene in potato and tomato. Proc Natl Acad Sci USA 86:9851–9855.
- Raymond. A. T. GEORGE. 1989. Producción de semillas de plantas hortícolas edición mandí prensa, Madrid. Pp. 180 184.
- Reyes, C. J. L., Cano R. P. 2004. Manual de Polinización Apícola. Cucurbitáceas. Melón.Pp.17-28.
- Ruiz. F. H. Alberto.2004. Efectos de la cantidad y calidad de frutos de melón (cucumis melo L.) que origina la aplicación de fitohormonas. Tesis de licenciatura UAAAN-UL. Pp.4, 7.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2005 (en línea). Melón. II. Producción nacional. Superficie sembrada. Volumen de producción. (<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/Cadenas/melon/prodnal>. (consultado, abril de 2007).
- Sundaram. S, A. Arunakumari, and R. V. Klucas. 1988. Characterization of azospirilla isolated from seeds and roots of turf grass. Can. J. Microbiol. 34:212-217.
- Tamaro, D 1981. Manual de Horticultura. 9 Ed.G.pili, Barcelona España. Pp393- 394
- Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili. Buenos Aires Argentina. Pp. 393, 404, 405.

- Tiscornia, J. R., 1974; Hortalizas de fruto, tomate, pepino, pimiento y otras; Editorial Albatros; Buenos Aires, Argentina. Pp.109-111.
- Tiscornia, J.R. 1989. Hortalizas de fruto. Ed. albatros. Buenos aires argentina. Pp 105.
- Umali-García, M., D. H. Hubbell, M. H. Gaskins, and F. B. Dazzo. 1980. Association of *Azospirillum* with grass roots. *Appl. Environ. Microbiol.* 39:219- 226.
- Valadés, L. A. 1990. Producción de hortalizas .Editorial LIMUSA, S.A.DE .C.V. Primera reimpresión. México. Pp.- 245-258
- Valadés, L., A. 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 2ª. Reimpresión. Pp. 250-258. México. D. F.
- Weber, O.B.; Baldani, V.L.D.; Teixeira, K.R.S.; Kirchhof, G.; Baldani, J.L. and Döbereiner, J. 1999. Isolation and characterization of diastrophic bacteria from banana and pineapple plants. *Plant Soil.*, 210:103-213.

VII APENDICE

CUADRO A 1. Análisis de varianza de flores masculinas días después de la siembra

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.30882857	0.30882857	1.83	0.1490
ERROR	14	2.98112500	0.21293750		
TOTAL	23	6.49633333			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.541107	1.153869	0.461452	39.99167		

CUADRO A 2. Análisis de varianza flores femeninas días después de la siembra

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.16328333	0.16328333	1.56	0.2198
ERROR	14	2.28596667	0.16328333		
TOTAL	23	4.57858333			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.500726	0.982315	0.404083	41.13583		

CUADRO A 3. Análisis de varianza de cuajado de frutos según la floración

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.16328333	0.16328333	1.56	0.2198
ERROR	14	2.28596667	0.16328333		
TOTAL	23	4.57858333			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.500726	0.822380	0.404083	49.13583		

CUADRO A 4. Análisis de varianza de diámetro polar del fruto

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.72470238	30014811.9	3.18	0.0260
ERROR	14	2.72333333	0.61810185		
TOTAL	23	971881790.3			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.671343	2.923271	0.441049	15.08750		

CUADRO A 5. Análisis de varianza de diámetro ecuatorial del fruto

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.32517857	0.32517857	1.21	0.3636
ERROR	14	3.89250000	0.27803571		
TOTAL	23	6.90958333			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.436652	4.088847	0.527291	12.89583		

CUADRO A 6. Análisis de varianza de grosor de pulpa del fruto

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.02204762	0.02204762	3.53	0.0172
ERROR	14	0.06984167	0.00498869		
TOTAL	23	0.22840000			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.694213	2.098980	0.070631	3.365000		

CUADRO A 7. Análisis de varianza de grosor de cascara del fruto

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	0.00498512	0.00498512	1.16	0.3849
ERROR	14	0.04854167	0.00346726		
TOTAL	23	0.08489583			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.428221	10.20363	0.058883	0.577083		

CUADRO A 8. Análisis de varianza de sólidos solubles del fruto

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	1.27605655	1.27605655	1.08	0.4322
ERROR	14	18.78354167	1.34168155		
TOTAL	23	31.83739583			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.410016	11.17565	1.158310	10.36458		

CUADRO A 9. Análisis de varianza de rendimiento a kilogramos por hectárea

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Pr>F
TRATAMIENTO	7	16883331.7	16883331.7	1.87	0.1411
ERROR	14	248019282.5	17715663.0		
TOTAL	23	546683507.0			
R²	C.V	M.S.E	MEDIA		
0.54	9.45	4208.99	44535.42		