

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA



DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**“EVALUACIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE
CEBOLLA EN EL DESARROLLO DE CEBOLLIN EN
TELIXTAC, MORELOS.”**

POR

JESSICA CASTILLO MONTESINOS

T E S I S

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

**TORREÓN. COAHUILA, MÉXICO
DICIEMBRE DE 2010**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

POR

JESSICA CASTILLO MONTESINOS

TESIS

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DE LOS ASESORES COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



DR. PEDRO CANO RIOS
ASESOR PRINCIPAL



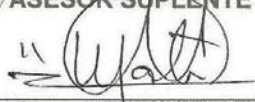
D.R. JOSE LUIS REYES CARRILLO
ASESOR



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
ASESOR



M.C. JAVIER ARAIZA CHAVEZ
ASESOR SUPLENTE



M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**TESIS EL C. JESSICA CASTILLO MONTESINOS QUE SE SOMETE A
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



**DR. PEDRO CANO RIOS
PRESIDENTE**



**D.R. JOSE LUIS REYES CARRILLO
VOCAL**



**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
VOCAL**



**M.C. JAVIER ARAIZA CHAVEZ
VOCAL SUPLENTE**



**M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS**



Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010

AGRADECIMIENTOS

Dr. Pedro Cano Ríos le agradezco por todo el apoyo brindado durante y después de la realización de mi tesis.

Dr. José Luis Reyes Carrillo por tomarse la libertad de revisión y corrección de la tesis.

M. E Víctor Martínez Cueto por el apoyo de revisión y corrección de la tesis

M. C. Javier Araiza Chávez por haberme revisado mi tesis.

A los profesores del Departamento de Horticultura que recibí su enseñanza en mi formación profesional de mi carrera, como también su amistad brinda y su apoyo incondicional.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Sr. David Castillo Martínez y Sra. Magdalena Montesinos Alamilla por la herencia mas grande que me han podido dar que es mi profesión, por su amor y apoyo incondicional en todo el trayecto de mi carrera profesional y en los momentos más difíciles de mi vida han estado conmigo.

A MI HIJOS

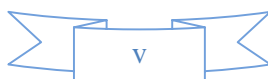
Armando Cruz Castillo, cariñosamente con ternura y amor dándome el impulso final que necesitaba para concluir con una etapa de mi vida profesional. Y al otro bebe hermoso que estoy esperando que aun no se su sexo.

A MI ESPOSO

Armando Cruz Ramírez por apoyarme y comprenderme como también por todo el amor que me ha dado y felicidad que he ha brindado.

A MIS HERMANOS

Celsa Karen Castillo Montesinos, Javier Antonio Castillo Montesinos Héctor Daviel Castillo Montesinos y Lizandro Castillo Montesinos por apoyo en mis estudios y por confiar en mí.



INDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIAS	v
INDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE GRAFICAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE.....	xii
RESUMEN	xiii
I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.2 Metas	3
1.3 Hipótesis	3
2.1 Origen de la cebolla.	4
2.2 Importancia de producción en el Mundo.....	4
2.3 Importancia de producción en México	5
2.4 Importancia de producción en Morelos.....	5
2.5 Taxonomía y Morfología	6
2.6 Descripción Botánica.....	8
2.7 Tipos de cebolla.	10
2.7.1 Variedad Blanca Morelos.....	11
2.7.2 Variedad Cirrus.....	11
2.7.3 Variedad Cal 214.....	12
2.7.4 Variedad Carta Blanca	12
2.8 Requerimientos para cultivar cebollas.....	13
2.8.1 Climáticos	13
2.8.2 Requerimientos de suelo:.....	13
2.9 Sistema de producción	14
2.9.1 Siembra directa	14
2.9.2 Trasplante de plántula	14
2.9.3 Trasplante de bulbilló	15

2.10 Densidad de plantación	15
2.11 Punto de madurez del cebollín.....	18
2.12 Curtido.....	20
2.13 Fertilización	21
2.14 Control de malezas.....	22
2.15 Plagas y Enfermedades	23
2.15.1 Plagas de la cebolla	23
2.16. Mancha púrpura Alternaría porri.....	25
2.17 Raíz rosada Pyrenochaeta terrestris	25
III. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1 Localización geográfica.....	27
3.2 Localización del experimento.	27
3.3 Cultivares.....	28
3.4 Diseño experimental	28
3.5 Metodología de la investigación	28
3.6 Variables evaluadas	29
3.7 Análisis estadístico	30
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1 Altura de planta	31
4.2 Grosor de tallo	35
4.3 Numero de hojas	38
4.4 Diámetro de bulbo.....	42
4.5 Numero de raíz	43
4.6 Diámetro polar	44
V. CONCLUSIONES	45
VI. BIBLIOGRAFIA	46
VII. APÉNDICE	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bulbillo obtenido a partir de almácigos	15
Figura 2. Forma de distribución de semilla	16
Figura 3. Trazado a lo ancho de las camas	17
Figura 4. Una barra de porta gancho	18
Figura 5. Punto de madurez del cebollín	19
Figura 6. Forma de arranque de bulbos	20
Figura 7. Exposición de los bulbillos al sol	21
Figura 8. Forma de distribución del cebollín al sol	20
Figura 9. Localización del experimento en campos de Telixtac, Morelos	26
Figura 10. Toma de diámetro de bulbo con un vernier digital y grosor de tallo.	28
Figura 11. Toma de altura de la plantas con regla.	30

ÍNDICE DE GRAFICAS

- Gráfica 1. Efecto en altura de plantas en centímetros en el cultivar Blanca Morelos en el cual hay un incremento de crecimiento. UAAAN – UL, 2010 31
- Gráfica 2. Efecto en la altura de plantas en cm en el cultivar Cirrus se incremento el desarrollo de altura de plantas en cm. UAAAN – UL, 2010 32
- Gráfica 3. Efecto en la altura de plantas en cm en el cultivar Cal 214 se incremento el desarrollo de altura en las plantas. UAAAN – UL, 2010 33
- Gráfica 4. Efecto en la altura de plantas en cm en el cultivar Carta Blanca se incremento el desarrollo de altura en las plantas. UAAAN – UL, 2010 34
- Gráfica.5. Efecto en grosor de tallo en el cultivar Blanca Morelos se incremento el desarrollo en el grosor de tallo en mm. UAAAN – UL, 2010 35
- Gráfica 6. Efecto en grosor de tallo en el cultivar Cirrus se incremento el desarrollo en el grosor de tallo. UAAAN – UL, 2010 36
- Gráfica 7. Efecto en el grosor de tallo en el cultivar Cal 214 se incremento el desarrollo de grosor de tallo en mm. UAAAN – UL, 2010 37

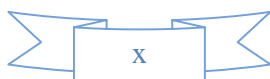
Gráfica 8 .Efecto en grosor de tallo en el cultivar Carta Blanca se 38
incremento el desarrollo de grosor de tallo en mm. UAAAN – UL,
2010

Gráfica 9 .Efecto en crecimiento de número de hojas en el cultivar Blanca 39
Morelos UAAAN – UL, 2010

Gráfica 10. Efecto en número de hojas en el cultivar Cirrus se UAAAN – UL, 40
2010

Gráfica 11. Efecto en el numero de hojas en el cultivar Cal 214 se. UAAAN 41
– UL, 2010

Gráfica 12. Efecto en el numero de hojas en el cultivar Carta Blanca se. 42
UAAAN – UL, 2010



ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 4.1. Medias para la variable diámetro de bulbo en los cultivares de cebolla a través de muestreos 7°, 8° y 9°, UAAAN – URL 2010. 43
- Cuadro 4.2. Medias para variable numero de raíz en los cultivares de cebolla a través de muestreos 7 °, 8° y 9°. UAAAN – URL 2010. 44
- Cuadro 4.3. Medias para variable diámetro polar en los cultivares de cebolla. UAAAN – URL 2010. 45

ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

Cuadro 1.A. Análisis de varianza para la variable diámetro de bulbo en los 50
cultivares de cebolla a través de los muestreos 7°, 8° y 9° UAAAN
– URL 2010.

Cuadro 2.A. Análisis de varianza para la variable numero de raíz en los 50
cultivares de cebolla a través de los muestreos 7°, 8° y 9° UAAAN
– URL 2010.

Cuadro 3.A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar en los 51
cultivares de cebolla. UAAAN – URL 2010

RESUMEN

Allium cepae o cebolla, es una planta herbácea bienal de la familia de las Aliáceas, en el primer año de cultivo tiene lugar a la formación del bulbo. La cebolla se produce en alrededor de 175 países de todo el mundo, abarcando una superficie de poco más de 3.4 millones de hectáreas. La producción en el 2007 superó los 60 millones de toneladas, con una tendencia a aumentar para los próximos años, de hecho, en los últimos 10 años, el aumento anual ha sido constante.

En México la cebolla es un cultivo de suma relevancia socioeconómica por la gran cantidad de jornales y las divisas que genera. Anualmente se siembra con esta especie aproximadamente 26 mil hectáreas con un rendimiento promedio de 17.82 toneladas. Los principales estados productores son Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas, Morelos, Jalisco, Puebla, y Chihuahua.

La cebolla en el estado de Morelos es de gran importancia económica, ya que se siembra una superficie de 4880 ha cuya cosecha representa un valor de 2782.2 millones de pesos. Dada la extrema susceptibilidad de la cebolla a problemas de compactación, saturación, entre otros. En el suelo, es importante establecer los almácigos en suelos bien estructurados mediante su laboreo con arado y rotocultivador, la amplitud y profundidad de surcos y cama de siembra, depende de la estación del año; en el periodo de lluvias, bancales con 30 cm de profundidad y 90 de amplitud disminuyen el ahogamiento que normalmente ocurre por efecto de saturación en bancales amplios y poco profundos. En el periodo de sequía, es posible aumentar la amplitud del bancal y disminuir su profundidad.

Palabras claves: Allium cepa, genotipos, almácigos, Axochapan.

I.- INTRODUCCIÓN

El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas.

Se trata de un cultivo muy extendido por todo el mundo, pues hay gran número de cultivares con distinta adaptación a las diferencias de climatología que influyen en su vegetación. A pesar de ello no todos los países cubren sus necesidades, y han de importar una parte de su consumo.

La superficie total plantada de cebolla en el mundo asciende a más de 2 millones de hectáreas, produciéndose 32.5 millones de toneladas. En la Unión Europea se producen anualmente unos 3 millones de toneladas de esta hortaliza, en 95.000 ha de superficie. Europa es el único continente productor que importa (1.600.000 t) bastante más de lo que exporta (1.100.000). Los grandes importadores de cebolla europeos (Francia y Alemania) están incrementando rápidamente su producción. En Alemania la producción de cebolla aumenta a un ritmo del 5%. Fuera de Europa, países como China están incrementando la producción. En los últimos cinco años, Nueva Zelanda ha triplicado su producción. En América, los principales países productores son: México, Ecuador, Jamaica y Paraguay.

En México la cebolla es un cultivo de suma relevancia socioeconómica por la gran cantidad de jornales y las divisas que genera. Se ha extendido por todo el país, ocupando el quinto lugar dentro de los cultivos hortícolas, con una superficie de 30 mil ha con las que se obtiene una producción superior a las 500 mil ton; lo cual ubica a México entre los 10 principales productores en el mundo. Los principales estados productores son Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas, Morelos, Jalisco, Puebla, sin embargo las más altas producciones se ubican en Chihuahua (Lujan et al., 1991).

Además de ser fuente de divisas, la cebolla juega un papel importante en la economía del campesino mexicano ya que genera trabajo durante todo el año, además de generar ocupación en otras actividades como el transporte y comercio (Heredia, 1979).

Para el estado de Morelos la importancia de la cebolla es determinante, ya que ocupa el segundo lugar entre las hortalizas después del jitomate, ya que el orden de las 5 mil 800 hectáreas, que representan el 22.5 por ciento total nacional dedicado a este cultivo y el 28.7 por ciento del área estatal hortícola.

1.1 **Objetivos**

“Evaluar cuatro cultivares de cebolla para el desarrollo de cebollín en Telixtac, Morelos”

1.2 **Metas**

Obtención de mejor cultivar para la región para poder recomendar en esa zona.

1.3 **Hipótesis**

Los cultivares de cebolla al menos uno de ellos es diferente de los demás Y se comportan de manera diferente.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen de la cebolla.

La cebolla (Allium cepae L.), es una especie cuyo origen es confuso, ya que existen diversos reportes que mencionan origen distinto. Al respecto Jones y Mann (1963) reportan el oeste de Asia como origen de esta hortaliza. Por su parte Vavilov (citado por Valadez, 1989) afirma que el origen de esta planta es Asia central especialmente los países de Pakistán, Irán, Turquía y Afganistán, lo cual coincide con lo reportado por Morotto (1983) y Raymond (1989). Robles (1963) por su parte considera que la región ubicada entre el noroeste de la India y sureste de Asia, más concretamente en Irán y oeste de Pakistán es el centro de origen de la cebolla.

Troncoso (1986) menciona que la procedencia del género *Allium* es Asiática, de la región situada entre el noroeste de la India, Afganistán, la república soviética de Tajik. Henett (1990) indica que su distribución es mundial, y que los países que mayor superficie siembran son: China, India, URSS, Estados Unidos, Turquía, Japón, España, Brasil e Irán, siendo el fotoperiodo uno de los principales aspectos que determinan su distribución. Actualmente no hay país que no la cultive, ya sea cebolla amarilla, blanca, morada o parda, repostándose más de 500 variedades (Robles, 1963). En México los principales estados productores de cebolla son: Guanajuato, Tamaulipas, Chihuahua, Michoacán, Morelos, Baja California Norte, Jalisco y Puebla (Valadez, 1989). Donde se obtienen las altas producciones y el mayor porcentaje de la producción nacional es en Chihuahua (Lujan et al, 1991).

2.2 Importancia de producción en el Mundo

Se trata de un cultivo muy extendido por todo el mundo, pues hay gran número de cultivares con distinta adaptación a las diferencias de climatología que influyen en su vegetación. A pesar de ello no todos los países cubren sus necesidades, y han de importar una parte de su consumo.

La superficie total plantada de cebolla en el mundo asciende a más de 2 millones de hectáreas, produciéndose 32.5 millones de toneladas. En la Unión Europea se producen anualmente unos 3 millones de toneladas de esta hortaliza, en 95.000 ha de superficie. Europa es el único continente productor que importa (1.600.000 t) bastante más de lo que exporta (1.100.000). Los grandes importadores de cebolla europeos (Francia y Alemania) están incrementando rápidamente su producción. En Alemania la producción de cebolla aumenta a un ritmo del 5%.

Fuera de Europa, países como China están incrementando la producción. En los últimos cinco años, Nueva Zelanda ha triplicado su producción. En América, los principales países productores son: México, Ecuador, Jamaica y Paraguay.

2.3 Importancia de producción en México

En México la cebolla es un cultivo de suma relevancia socioeconómica por la gran cantidad de jornales y las divisas que genera. Anualmente se siembra con esta especie aproximadamente 26 mil hectáreas con un rendimiento promedio de 17.82 toneladas. Los principales estados productores son Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas, Morelos, Jalisco, Puebla, y Chihuahua.

2.4 Importancia de producción en Morelos

Para el estado de Morelos la importancia de la cebolla es determinante, ya que ocupa el segundo lugar entre las hortalizas después del jitomate, ya que el orden de las 5 mil 800 hectáreas, que representan el 22.5 por ciento total nacional dedicado a este cultivo y el 28.7 por ciento del área estatal hortícola.

En el estado de Morelos la cebolla es un cultivo que desde 1985 se establece en un promedio de 4,462 ha con un rendimiento medio de 20.1T/ha (SAGAR, 1998).

La totalidad, prácticamente establecida con plántulas de 45 días de edad destinadas al trasplante superficies estrictamente bajo riego, dado que el trasplantarlas bajo condiciones de temporal difícilmente permitirían su

establecimiento debido a su gran susceptibilidad en estadios tempranos y en general, a deficiencias y exceso de agua; por esta razón, las siembras tempranas se realizan a mediados de julio, con el objeto de crecer estas plántulas durante el período de descenso en las precipitaciones y trasplantarlas cuando se restablece el temporal, inmediatamente después de la canícula. No obstante, la cosecha de estas cebollas ocurre del 15 de diciembre al 15 de enero cuando el precio de las mismas históricamente es bajo. Por otra parte, en Morelos la técnica de producción de cebolla de temporal a partir de cebollines cuyo periodo de siembra no debe exceder al 28 de febrero a fin de que a los 75-80 días de la siembra, alcancen su tamaño óptimo y puedan curtirse a tiempo para su establecimiento a inicios del temporal y de esta manera sean cosechados desde mediados de septiembre hasta fines de octubre fechas en que normalmente existe una oferta menor y la posibilidad de una mayor rentabilidad. Es decir, la posibilidad biológica de cultivar cebolla desde el mes de junio es real, aunque con mayores posibilidades a favor de su establecimiento con cebollines como se ha demostrado en las parcelas demostrativas utilizando variedades nacionales a inicios de temporal y de introducción como contesta a mediados de septiembre.

Todas las labores son manuales y por lo mismo, en una hectárea los jornales aplicados varían entre 675 y 900 cuyo costo, aunado al de la semilla perdida encarecen sustancialmente el costo de producción.

Los avances plasmados en el presente sistema de producción reducen la serie de problemas enunciados abatiendo el costo unitario hasta un 440%.

2.5 Taxonomía y Morfología

El nombre científico de la cebolla es *Allium cepa*, pertenece al orden liliales, familia liliáceas, genero *Allium*, especie *cepa*.

La cebolla constituye una de las 500 especies del genero *Allium*. Algunos botánicos ubican a este género en la familia amarilidácea; debido a que las dos familias pertenecen al mismo orden, difiriendo solamente en el tipo de inflorescencia (Troncoso 1986).

El *Allium cepa* comprende a la cebolla común y los grupos *agregatum* y *poliferum*. Otras especies del género *Allium* son las siguientes:

***Allium sativum* (ajo).** Presenta un aspecto similar a *A. ampeloprasum*. La inflorescencia de *A. sativum* L. produce pequeños bulbos en lugar de flores, algunas flores se desarrollan parcialmente, pero no producen semillas. Su propagación es por dientes o clavos individuales.

***Allium fistulosum* (cebollita).** Conocida como cebolla de jardín, de china y de Japón. Es una planta vigorosa con hojas y tallos ahuecados; esta planta nunca florea y presenta apariencia similar a *A. cepa* L. la diferencia escrita en que *A. fistulosum* presenta un tallo recto y *A. cepa* presenta el tallo con protuberancias. los híbridos de *A. fistulosum* son generalmente estériles.

***Allium schoenoprasum*,** (cebollino de manojo). Esta especie probablemente es la más variable en cuanto a su tipo y rangos, conocida como una planta silvestre en Norte América, Europa y Asia. Se diferencia de las otras por su morfología. Sus flores son de color púrpura e incoloras, abriendo primero las flores del ápice de la umbela sucesivamente hacia la base, lo cual es opuesto a la floración de las otras especies de *Allium*.

Allium chinense. Hortaliza originaria de china y este de Asia, la cual se cultiva en huertos familiares. Forma bulbos y presenta divisiones similares a la cebolla común. Las hojas son huecas y no produce semilla por ser tetraploide (Kurita, 1952).

***Allium toberosum* (cebollino chino).** Esta especie es ampliamente cultivada en China y Japón. Se consumen sus hojas y flores jóvenes; las flores son blancas y llagan a una misma altura dentro de la umbela. Produce pocas flores por umbela.

La familia de las liliáceas comprende de plantas herbáceas plurianuales, raramente arbustivas o arbóreas, de rizomas o tubérculos, cuando tienen tallos epigeos son anuales, excepto los leñosos como en las yucas, aloes y dragos que son perennes. Tienen hojas comúnmente lineales y paralelinervias, las flores son hermafroditas solitarias o en inflorescencias. El ovario en las mayoría de las veces

es superior por lo común tricarpelar o trilocular. El fruto es una capsula dehiscente o una baya (Margan, 1980).

2.6 Descripción Botánica

La cebolla es una planta herbácea bianual, pero usualmente su cultivo se realiza anualmente; con 16 cromosomas en las células somáticas ($2n$), alogama, tolerante a la consanguinidad y con pocos genes recesivos perjudiciales. Valadez (1989) la describe como una planta bianual monocotiledónea, de la cual se desarrolla el bulbo, que es la parte comestible, en su primera etapa de crecimiento, y los vástagos o tallos florales en la segunda etapa.

2.6.1 Raíz

El sistema de raíces es fibroso y ramificado. Guenkov (1974) menciona que las raíces primarias y/o verdaderas mueren muy temprano y que todas son adventicias, alcanzando un crecimiento lateral de 30 a 40 cm y de 40 a 60 cm de profundidad.

2.6.2 Tallo

El tallo verdadero o base del bulbo es marcadamente corto, se encuentra en el extremo inferior de las plantas verdes y de los bulbos, sobre el cual se forman las yemas y las hojas; del mismo crecen las raíces adventicias (Guenkov, 1974). Los seudotallos formados por la base envainadora de las hojas se manifiestan al igual que el del plátano.

2.6.3 Hojas

Las hojas que también salen del tallo son lineales, grandes huecas y ensanchadas en su mitad inferior; en su base son carnosas llenas de reservas (catafilas), están superpuestas y concéntricas formando un bulbo tunicado, jugoso

y de color blanco por dentro y el exterior puede presentar color blanco, amarillo, morado o pardo (Mirghani, 1980).Guenkov (1974) describe a estas como tubulares, aguzadas en su parte superior y ensanchadas en la parte central, paralelinervias, poseen limbo, de color verde con o sin película parecida a la cera y constituyen un falso tallo; esto coincide con la descripción de Jones y Mann (1963) Mirghani (1980) menciona que las hojas viejas son cubiertas por las jóvenes, la primer hoja verdadera y las siguientes son solidas y cilíndricas en su primer estadio, después se transforman en hojas huecas, emergiendo una tras otra, produciéndose aproximadamente una hoja por semana.

2.6.4 Bulbo

El bulbo está formado por hojas modificadas llamadas escamas, cuyo tamaño, diámetro y desarrollo depende específicamente del fotoperiodo y del cultivar; donde se acumulan las sustancias nutritivas de reservas durante el primer ciclo. (Jones y Mann, 1963); Guenkov, 1974.

2.6.5 Inflorescencia

Emerge de un escapo floral a través del seudotallo y está formado por una umbela simple, la cual emerge al final del tallo floral. El escapo floral presenta una longitud que varía a 0.3 a 2.0 m, es liso, hueco y casi siempre ensachado en la parte media; su número varía de 1 a 20 dependiendo del tamaño del bulbo y de las condiciones de temperatura que el bulbo es sometido en la etapa de verbalización (Jones y Mann, 1963). La inflorescencia puede tener de 50 a 2000 flores.

2.6.6 Flores

Las flores son blanquecinas o violáceas. Poseen dos o tres brácteas y seis estambres, el ovario es trilobular formando dos semillas en cada lóculo (Jones y Mann, 1963). La polinización principalmente es entomófila (Mirghani, 1980).

2.6.7 Fruto

El fruto es una capsula globular dehiscente, generalmente con dos semillas de color negro. La maduración de las capsulas no se realiza al mismo tiempo, porque el desarrollo de las flores y su floración se realizan durante un periodo largo (Mirghani, 1980).

2.6.8 Semilla

Son lisas y redondas cuando se encuentran en maduración, al secarse se vuelven negras y arrugadas, el endospermo es curvado, de tamaño 10 veces menor al de la semilla (Jones y Mann, 1963).

2.7 Tipos de cebolla.

Las cebollas pueden agruparse en cuatro tipos, según su color exterior, fotoperiodo, forma de polinización y grado de pungencia (Cassares, 1989; Butt, 1968).

Las variedades de cebolla son numerosísimas y presentan bulbos de diversas formas y colores. Bajo el régimen de temporal es necesario utilizar bulbos en lugar de plántulas para establecer la plantación, lo anterior con el fin de que el material vegetativo utilizado cuente con suficientes reservas para soportar la pérdida de agua. Para asegurar reservas suficientes en el bulbo o cebollín y un periodo de curtido, normalmente los pачoles deben establecerse a más tarde el

28 de febrero. Factores de manejo y climáticos principalmente, originan hasta cuatro kilogramos de semilla para producir cebollín suficiente para una hectárea.

En el comercio la clasificación más usual es por color; las hay blancas, amarillas, rojas, moradas y pardas. En el aspecto técnico la clasificación más importante es según el requisito foto periódico, el número de horas luz necesarias para estimular la formación del bulbo, según este criterio existen variedades que requieren días cortos (10 a 12 horas), de día intermedio (12 a 13 horas) y las que requieren días largos (14 horas o más). De acuerdo con su polinización se clasifican en variedades de polinización libre e híbridos, cuya semilla es F1 producida por cruzamiento controlado de líneas androesteriles con líneas normales; y respecto al grado de pungencia son: suave, semisuave y picante o fuerte.

2.7.1 Variedad Blanca Morelos

Blanca Morelos es una cebolla que se realizó en el estado de Morelos correspondiente al Inifap de Zacatepec, en el cual se llevó a cabo el mejoramiento genético que se aplicó fue el de selección familiar de medios hermanos es una variedad de polinización abierta o cruzada. Es una planta vigorosa con hojas largas, color verde claro, con serosidades mediana, número de hojas entre 12 y 14 clasificación media, el bulbo color blanco; forma del bulbo en sección longitudinal obovada ancha, es apta para el periodo de siembra temprana.

2.7.2 Variedad Cirrus

Cirrus es una cebolla blanca híbrida bien adaptada a las zonas del noroeste y centro de México, el sur de Texas así como en Centro América. De maduración temprana, muestra un bulbo en forma de globo, ligeramente achatado, con muy buen color, y un alto porcentaje de un solo centro.

Características de la cebolla, variedad cirrus

Adaptación: Amplia

Color: Blanca

Fruto: Firme

Maduración: Temprana

Rendimiento: Cebolla blanca día cortó

2.7.3 Variedad Cal 214

Variedad de día corto, temporada de calor seco para condiciones húmedas calientes. Facilidad de almacenamiento: Corto (3-4 meses). Siembra período:: abril-mayo, octubre-septiembre, o en función de las temporadas de lluvias. Cosecha período: Aproximadamente 22 a 26 semanas después de la siembra, dependiendo de la fecha de siembra, locales y los factores estacionales, Día completo a corto, brillante piel de cebolla blanca. Esta variedad tiene extra grande en forma de globo, bombillas con la retención de piel en buen estado y excelente potencial de rendimiento. Tiene una excelente resistencia a Pink enfermedad de la raíz y también ha mostrado cierta resistencia parcial a Downy Mildiu y otras enfermedades foliares en comparación con muchas otras variedades Día corto de su tipo. Unos buenos resultados en las zonas cebolleras de México (León, etc. Bajío), así como en el área de siembra directa de Morelos y Tampico e Irán.

2.7.4 Variedad Carta Blanca

Variedad de día cortó con maduración de precoz intermedia y excelente tolerancia a inflorescencia prematura, que forma un hermoso bulbo. Carta blanca ha demostrado alto porcentaje de centros únicos y buena tolerancia a fusarium. Maduración: 170 – 175

Forma: redonda

Color de piel: blanca

Tamaño de bulbo: jumbo

Resistencia a raíz rosada: buena

Tolerancia a floración: excelente

2.8 Requerimientos para cultivar cebollas

2.8.1 Climáticos

Es una planta de climas templados, aunque en las primeras fases de cultivo tolera temperaturas bajo cero, para la formación y maduración del bulbo, pero requiere temperaturas más altas y días largos, cumpliéndose en primavera para las variedades precoces o de día corto, y en verano-otoño para las tardías o de día largo. Muy adaptable, temperatura óptima 15^o-23^o C.

Las condiciones de temperatura, precipitación y tipo de suelo del estado de Morelos permiten cultivar cebolla de temporal con un cambio en el sistema de siembra, en lugar de hacer trasplante de plántulas se utiliza la siembra de bulbillo o cebollín.

2.8.2 Requerimientos de suelo:

El cultivo tiene su mejor desarrollo en suelos de textura arcillo- limosa, arcillo-arenosa y areno- arcillosa; que presenten buena fertilidad. No se recomiendan suelos arcillosos debido a que deforman el bulbo o retrasan su desarrollo. La cebolla está clasificada como tolerante a la acidez, teniendo un rango de pH de 6.8 a 6.0 (Valadez, 1989; Casseres, 1989). En lo que respecta a salinidad, se considera como mediante tolerante, ya que se encuentra en el rango de 4 a 10 mmhos (Valadez, 1989). Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien

fertilizadas. No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron el año anterior.

2.9 Sistema de producción

El establecimiento de este cultivo para la obtención de bulbo se realiza de tres formas distintas:

- A) Siembra directa
- B) Trasplante de plántula
- C) Trasplante de bulbillo

2.9.1 Siembra directa

Este sistema de producción se realiza condiciones bajo condiciones de riego; y consiste en sembrar surcos a doble hilera, con una separación de 15 a 20 cm y de 5 a 10 cm entre plantas. La siembra se realiza con maquina, en seco, a chorrillo y a una profundidad de 1.5 a 2.0 cm; requiriéndose de 3 a 5 kg/ha de semilla, lo cual depende de la realizar la siembra, además de que requiere menos mano de obra, y se puede obtener una mayor producción por hectárea, que con el método de trasplante de plántula y bulbillo. Su principal desventaja es que se obtienen bulbos de forma variable y altas cantidades de bulbos chicos (Lujan et al, 1991).

2.9.2 Trasplante de plántula

Este método consiste en trasplantar plántulas con 3 a 4 hojas vivas, lo cual sucede a los 50 a 70 días después del establecimiento del almacigo para las variedades de otoño – invierno, y de 120 a 140 para las variedades de primavera – verano. Las formas más convenientes entre las distancias entre surcos, plantas e hileras y el número de hileras por camellón son:

Camellón de 40 cm con una hilera de plantas (312500 plantas/ha)

Camellón a 70 cm con dos hileras separadas de 15 cm (357000 plantas /ha).

Camellón de 80 a 90 cm con dos hileras de plantas distanciadas de 8 a 18 cm (227770 a 312500 plantas/ha).

2.9.3 Trasplante de bulbillo

Este método se utiliza en la región del Bajío, bajo condiciones de temporal. El bulbillo se obtiene a partir de almácigos, en los cuales para la formación de un bulbillo de 1 a 2.5 cm de diámetro la plántula permanece de 90 a 110 días (Heredia, 1979), entre el 15 de enero y el 28 de febrero. La principal ventaja de este método con respecto a los otros dos es la precocidad a cosecha. (Figura 1)



Figura 1. Bulbillo obtenido a partir de almácigos.

2.10 Densidad de plantación

El tamaño adecuado de un almacigo se logra con camas de 70 centímetros de ancho, de 10 a 15 metros de largo y de 20 a 25 centímetros de altura. Entre un

almacigo y otro se deja una raya de aproximadamente 30 centímetros para conducir el agua. 6

Sobre estas camas, o bancos, se hace la siembra, que puede ser al voleo o en hilera. Generalmente la siembra al voleo la hacen quienes tienen prácticas para tirar la semilla, de tal forma que quede distribuida uniformemente: cuando no se posee esta práctica, se puede sembrar en hileras que se trazan a lo ancho de las camas con una separación de 5 a 7 centímetros entre ellas. (Figura 2).



Figura 2. Forma de distribución de semilla



Figura 3 Trazado a lo ancho de las camas.

El tamaño de la semilla es pequeño y por lo mismo, para facilitar su emergencia es necesario minimizar la resistencia del suelo agregando 0.5 kg/m^2 de estiércol bien descompuesto junto con el fertilizante, incorporándolos en la capa superficial; en esta se surcara longitudinalmente a una profundidad de 1 cm con una barra porta ganchos cada 10 cm. (Figura 3 y 4). Si las plántulas se desarrollan normalmente, a los 75 a 80 días contarán con cinco a ocho hojas en el rabo y una longitud de 35 a 40 centímetros,



Figura 4. Una barra de porta gancho

2.11 Punto de madurez del cebollín

Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos

Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día (Figura.5).

Es conveniente que se realice bajo tiempo estable en días secos. Se van formando montones de dimensiones similares a distancias regulares, lo cual

facilita el transporte al almacén y permite una apreciación aproximada de la cantidad de la cosecha.

Para el transporte sobre el campo se emplean las cestas y posteriormente se llevan ensacadas al almacén. Así el bulbo o cebollín estará listo para ser arrancado y curtido.



Figura 5. Punto de madurez del cebollín

Para evitar la brotación de los bulbos almacenados se emplea Hidracina maleica 10 o 20 días antes de la recolección, al iniciarse el decaimiento de las plantas, a una dosis de 7-12 l/ha.

En caso de recolección mecanizada se realiza primero el arranque de los bulbos y después su recogida, o bien realizado en una sola operación, por medio

de cosechadoras completas, que realizan también el arranque. Las cosechadoras integrales deberán ser movidas por un tractor de la misma potencia indicada en el caso del arranque, estando impulsada por la toma de fuerza (Figura 6).



Figura 6. Forma de arranque de bulbos.

2.12 Curtido

El curado consiste en exponer las plántulas obtenidas del almácigo al sol durante 14 días, tiempo en el cual el bulbillo se ha deshidratado (Figura 7 y 8), el rabo se ha secado y el cebollín está listo para almacenarse en un lugar que no sea húmedo. El curado permite al bulbillo soportar las condiciones adversas que se le presentan en el temporal. Sugerencia el bulbillo de la se siembra con un mínimo

tres meses de arrancado, para obtener buenos resultados al momento de trasplantar y así rápido se active la brotación de los bulbos.



Figura 7. Exposición de los bulbillos al sol.



Figura 8. Forma de distribución del cebollín al sol.

2.13 Fertilización

Se fertiliza en dos partes con el tratamiento 50 -00-00, lo que se consigue con 175 gramos de sulfato de amonio ó 105 gramos de nitrato de amonio, o bien, 77 gramos de urea para cada 10 metros del almácigo cuando las camas tengan 70 centímetros de ancho. La primera dosis se puede aplicar aproximadamente a los

10 días de nacida la planta y la segunda 20 a 25 días después de la primera. Si las plántulas se desarrollan normalmente, a los 75 u 80 días forman bulbillo de aproximadamente 1 a 2 centímetros de diámetro, que es el tamaño adecuado, entonces es el momento de arrancar la plántula del almácigo y someterla al curado.

2.14 Control de malezas

Se recomienda hacer dos labores de cultivo (con tracción animal o mecánica); la primera a los 10 ó 15 días nacida la planta sirve para eliminar la maleza del surco libre, tapar fertilizante y a la vez mantener el terreno suelto que permite el desarrollo normal del bulbo y el cubrimiento de éste para evitar el “verdeo” que demerita su calidad. La segunda, se hace a los 25 -30 días después de la primera y tiene la misma Finalidad que ésta.

Las malezas en temporal se reproducen fácilmente y la cebolla no tiene capacidad para competir con éstas, por lo cual es necesario mantener el cultivo libre de malas hierbas sobre todo los primeros 50 días después de la siembra.

Control mecánico. Si los deshierbes se dan en forma manual y/o mecanizada

Puede darse el primero a los 10 ó 15 días de nacida la planta y hacer otros dos Con intervalos de 15 días, a fin de mantener limpio el cultivo durante el período Crítico de competencia con malas hiervas.

Control químico. El herbicida adecuado para el control de malezas es Goal 2-EC a dosis de 1.5 litro por hectárea en aplicación total ó 0.75 en banda después de la siembra del bulbillo y antes de que nazca la plántula, cuando el suelo esté húmedo. Se requiere realizar un deshierbe a los 35 días de la aplicación del herbicida.

Durante el tiempo que dure la plántula en el almacigo se debe mantener libre de maleza, por lo que se aconseja hacer los deshierbes que se requieran para tal fin.

2.15 Plagas y Enfermedades

Las principales plagas de la cebolla en Morelos son los trips, el gusano soldado, conocido en la región como gusano del rabo, y los minadores de la hoja. Los primeros se controlan cuando aparecen en las plantas mediante malation 5% polvo, a razón 20 kilogramos por hectárea; malation 1000, un litro por hectárea: o malation 50%, 2 litros por hectárea. Para combatir del gusano soldado se deben aplicar 300 gramos de lannate 90 por hectárea, o thiodan 35%, 2.5 litros por hectárea. Para el control de los minadores conveniente utilizar diazinon 25%, en dosis de un litro por hectárea, o dimetoato a razón de 1.5 litro por hectárea. A excepción del malation polvo al 5 % el resto de los productos que se indican se pueden mezclar en 200 a 400 litros de agua por hectárea, cuando se utiliza aspersora de mochila.

2.15.1 Plagas de la cebolla

Trips o *Thrips tabasi* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)

El trips es un insecto diminuto, de cuerpo angosto que se oculta en las vainas de las hojas en el centro de la planta. Es raspador chupador y raspa las hojas y chupa la savia. Las condiciones de baja humedad favorecen su ataque, por lo que su incidencia es más fuerte en las épocas secas. Causa lesiones planteadas en las hojas las que evolucionan y causan el amarillamiento del follaje. Cuando se observan plantas de cebolla con las puntas de las hojas amarillas y secas, es conveniente revisar las vainas de las hojas para detectar la presencia de la plaga y proceder a su combate. El combate químico puede realizarse con diazinon (Diazinón 60% CE, 1 l/ha), (Nuvacron 60% CE, 1l/ha), acefato (Orthene 75% PS 1 kg/ha), malation (Malathion 57% CE; 1,5 l/ha), formation (Anthro 1-1,5 k/ha), tiometon (Ekatine; 0,75-1,0 l/ha), dimetoato (Perfektion; 0,75-1,5 l/ha). Debido a la cercicidad de la hoja, las gotas de agua no penetran hasta los escondites de estas plagas, por lo que es de suma importancia aplicar un humectante que reduzca la tensión superficial de la gota de agua para lograr una

eficiente penetración del insecticida. Como medida cultural se recomienda destruir los residuos de cosecha. También se debe recordar que la severidad del ataque disminuye, en períodos de lluvia

Afidos *Mycromyzus formasanus* (Takan) (Homóptera: Aphididae) Son pequeños insectos, que succionan la savia de la planta. Luego de observar la presencia de la plaga y verificar que está causando daños en la plantación, su combate se logra con aplicaciones de: acefato (Orthene 75% PS, 1 kg/ha), metomil (Lannate 90% PS, 0,4 kg/ha), diazinon (Diazinon 60% CE, 1 l/ha), metamidofos (Monitor o Tamaran 600 CE, 0,75-1 l/ha), formation (Anthio, 0,75-1 l/ha).

Gusanos cortadores, pulgones, *Prodenia* sp. (Lepidóptera: Noctuidae), Trozadores, tierreros *Feltia* sp. (Lepidóptera: Noctuidae) *Agrotis* sp. (Lepidóptera: Noctuidae)

Causan daño especialmente en el semillero, donde cortan las plántulas. En plantaciones establecidas pueden atacar y perforar las hojas. Se combaten con insecticidas granulados aplicados en el suelo, tanto en el semillero como en el trasplante, como: mefosfolan (Cytrolane 10% G, 25 kg/ha), carbofuran (Furadan 10% G, 20 kg/ha), carbaril (Sevin 50%), dimeton metil (Metasystox 600) y metamidofos (Tamaran 600).

Gusano de la cebolla *Hylemia antiqua* (Meigen) (Díptera: Anthomyiidae) Las larvas causan daños en el bulbo y en el falso tallo, lo que provoca pudriciones acuosas. Para su combate se debe aplicar en el suelo, alguno de los siguientes productos; mefosfolan (Cytrolane 10% G, 25 kg/ha), carbofura (Furadan 10% G, 20 kg), aldicarb (Temil 10% G, 20 kg/ha).

En algunos países los agricultores de cebolla cuentan con el apoyo de las feromonas de esta plaga, lo que facilita su combate. Algunos de estos insectos tienen enemigos naturales que pueden mantener baja las poblaciones de insectos dañinos, sin recurrir a productos químicos, pero falta investigación en este campo.

En evaluaciones recientes, se ha demostrado que en el cultivo de la cebolla es muy útil el uso de acondicionadores de la solución; tal es el caso del uso del adherente Ortho Spray Sticker, el que se probó en mezcla con fungicidas para el combate de las enfermedades más importantes de este cultivo.

Babosas *Vaginulus accidentalis* (Guild) (Pulmanata: Limacidae). Para su combate se utilizan cebos babosidas o cebos preparados con metaldehído, arseniato de calcio o plomo, con afrecho como portador.

2.16. Mancha púrpura *Alternaria porri*

La enfermedad causa manchas blancas y hundidas, cuyo centro posteriormente se torna rojizo. Ataca las hojas, pedúnculos florales y bulbos. Las infecciones de esta enfermedad están asociadas con lesiones causadas por *Botrytis* sp. En cultivares susceptibles, las lesiones son de consistencia acuosa, rodeadas por un borde amarillento en el que posteriormente se desarrollan las fructificaciones del hongo, similares a puntos oscuros, luego la zona central de la lesión se torna rojiza y en condiciones favorables para la enfermedades, las lesiones coleasen y las hojas se doblan con facilidad. Su diseminación ocurre en condiciones de alta humedad y precipitación.

Este hongo puede sobrevivir largo tiempo en residuos de cosecha. Para el combate se debe desinfectar la semilla, rotar con cultivos no susceptibles y mejorar el drenaje de la plantación. Los fungicidas útiles contra la enfermedad son los de la familia de los carbamatos (Maneb, Mancozeb, etc.), cloratalonil (Daconil) y trimastan. En todos los casos lo más importantes es el método de aplicación y la utilización de coadyuvantes.

2.17 Raíz rosada *Pyrenochaeta terrestris*

El hongo que causa la raíz rosada es un habitante común del suelo y ataca las raíces de muchos cultivos. El síntoma característico de esta enfermedad es la coloración morada en el tejido de las raíces, las que se vuelven café oscuro y

mueren. Las plantas continúan emitiendo raíces pero al no poder satisfacer los requerimientos nutricionales de la planta, el follaje se torna amarillento y las plantas presentan enanismo. En ataques severos este patógeno causa la muerte de la planta. En la actualidad todos los materiales de cebolla que se importan deben de tener resistencia a esta enfermedad, aún así, se debe de observar el cultivo para cerciorarse de que esta enfermedad no esté presente.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización geográfica

El experimento se realizó en campos de Telixtac se localiza en el Municipio Axochiapan del Estado de Morelos y se encuentra en las coordenadas GPS: Longitud 984622, latitud: 183337. La localidad se encuentra a una mediana altura de 1100 metros sobre el nivel del mar. En general predomina un clima húmedo y semi cálido. El clima que predomina es el cálido subhúmedo. La temperatura media anual del estado es de 21.5 °C, la temperatura mínima promedio es de 10 °C que se presenta en el mes de enero y la máxima promedio es alrededor de 32 °C se presenta en los meses de abril y mayo. Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a octubre, la precipitación media del estado es alrededor de 900 mm anuales.

3.2 Localización del experimento.

Durante el ciclo 2009, se inicio en mes de febrero y se concluyo en el mes de mayo, en los campos de Telixtac, ubicado en el estado de Morelos (Figura 9).



Figura 9. Localización del experimento en campos de Telixtac, Morelos.

3.3 Cultivares.

Blanca Morelos

Cirrus

Cal 214

Carta blanca

3.4 Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con cuatro tratamientos y cada uno con cuatro repeticiones.

3.5 Metodología de la investigación

Una vez ubicado en el lote experimental, se seleccionaron cuatro cultivares por cada tratamiento, las cuales se etiquetaron con número de tratamiento, número de repeticiones, nombre del nombre del cultivar, para tener un buen control al ser evaluadas. Se hicieron camas de 70 centímetros de ancho, de 11 metros de largo y de 20 centímetros de altura. Entre un almacigo y otro se dejó una rayca de 30 cm para conducir el agua.

Sobre estas camas, o bancos, se hace la siembra, que puede ser al voleo o en hilera. Generalmente la siembra al voleo la hacen quienes tienen prácticas para tirar la semilla, de tal forma que quede distribuida uniformemente: cuando no se posee esta práctica, se puede sembrar en hileras que se trazan a lo ancho de las camas con una separación de 5 a 7 centímetros entre ellas. La cosecha se llevó a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día. Es conveniente que se realice bajo tiempo estable en días secos.

3.6 Variables evaluadas

Se realizaron ocho muestreos, semanalmente en el cual las variables evaluadas fueron, diámetro de bulbo, diámetro polar, y grosor de tallo se tomaron datos con un vernier digital (Figura 10), número de altura de planta en cual se tomaron medida con regla (Figura 11), número de raíz y número de hojas.



Figura 10. Toma de diámetro de bulbo con un vernier digital y grosor de tallo.



Figura 11. Toma de altura de la plantas con regla

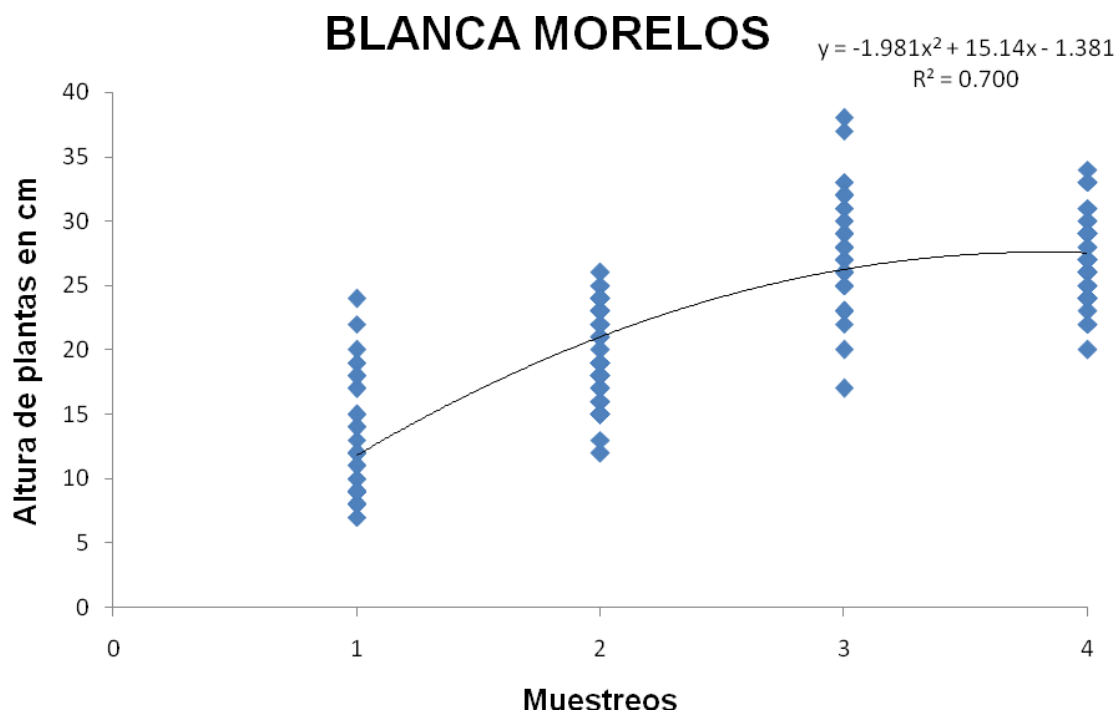
3.7 Análisis estadístico

Ecuaciones de regresión y se realizaron análisis de varianza; cuando se encontraron diferencias significativas se realizó una comparación entre medias utilizando la diferencia mínima significativa (DMS) al 5%. Los análisis de varianza se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS) versión 6.12 (SAS, 1998).

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

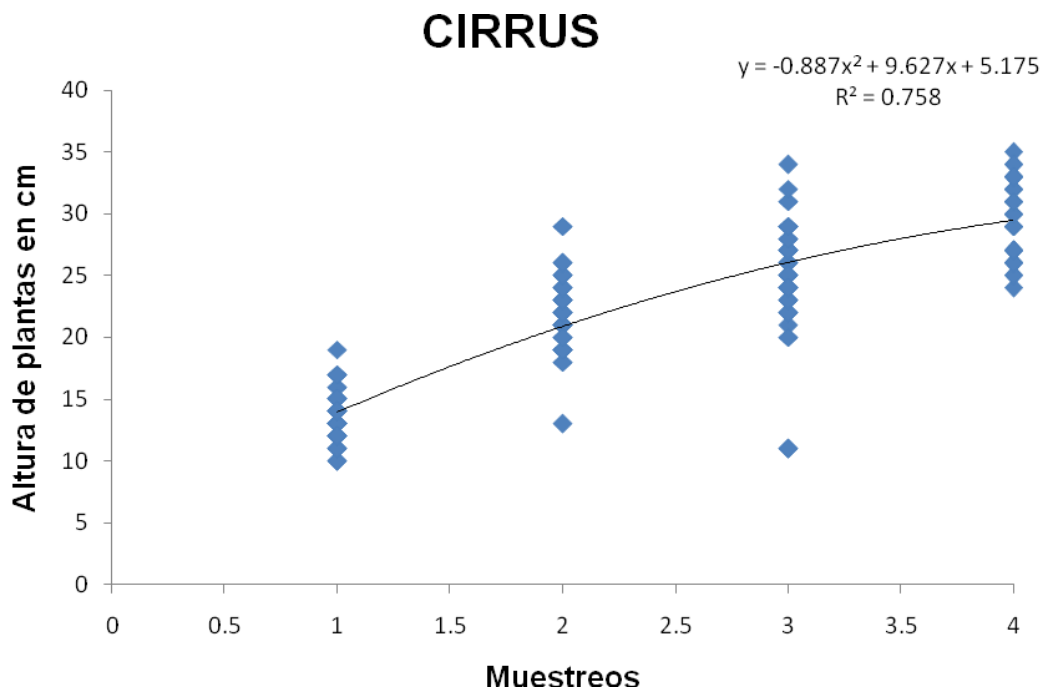
4.1 Altura de planta

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento longitudinal del cultivar evaluado en Blanca Morelos (Gráfica 1). En la gráfica se observan las alturas obtenidas a través de 4 muestreos en el experimento, siendo en el tratamiento Blanca Morelos en el muestreo 3 con un alto incremento de crecimiento. Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.700$, implica un ajuste mediano, ya que el 30% de los resultados no son explicados.



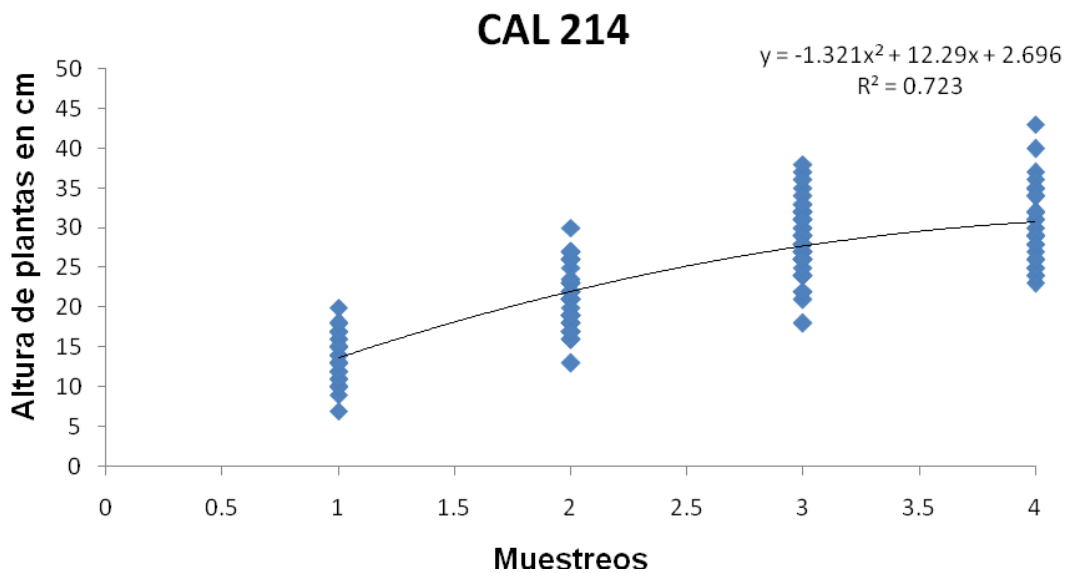
Gráfica 1. Efecto en altura de plantas en centímetros en el cultivar Blanca Morelos en el cual hay un incremento de crecimiento. UAAAN – UL, 2010.

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento de altura de planta en el cultivar evaluado Cirrus (Gráfica 2). En las gráficas se observan las alturas obtenidas a través de 4 muestreos en el experimento, siendo en el cultivar Cirrus en el muestreo 3 y 4 con un alto incremento de crecimiento en la altura de planta en centímetros. Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.75$, implica un ajuste mediano, ya que el 25% de los resultados no son explicados.



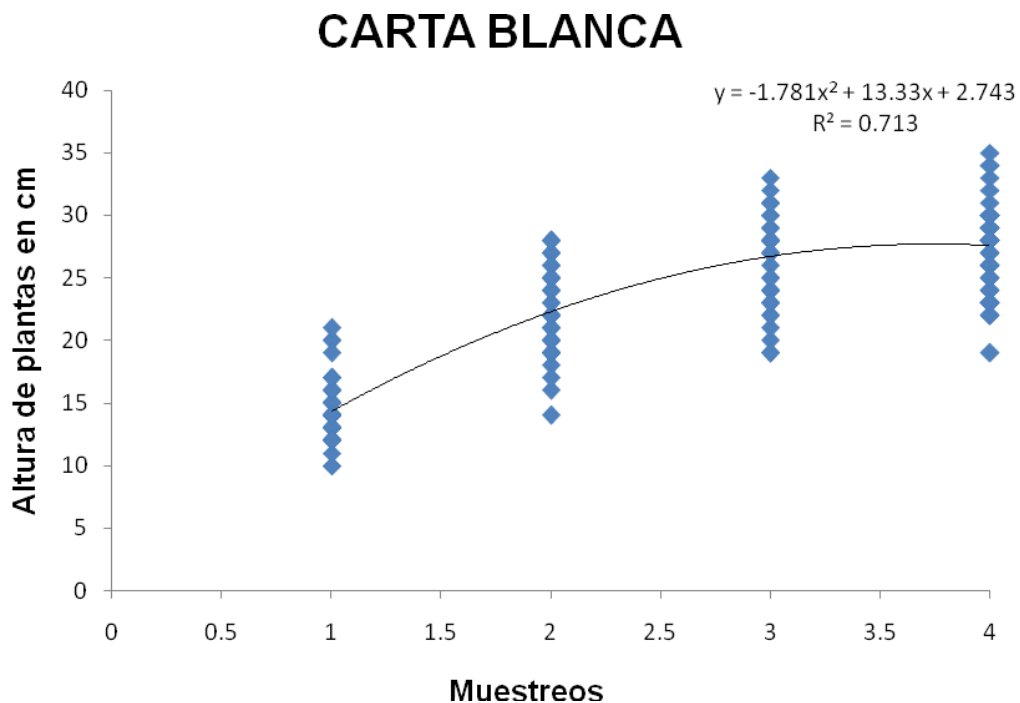
Gráfica 2. Efecto en la altura de plantas en cm en el cultivar Cirrus se incremento el desarrollo de altura de plantas en cm. UAAAN – UL, 2010

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento de altura de planta en el cultivar evaluado Cal 214 (Gráfica 3). En las graficas se observan las alturas obtenidas a través de 4 muestreos en el experimento, siendo en el cultivar Cal 214 en el muestreo 4 con un alto incremento de crecimiento en la altura de planta en centímetro. Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.72$, implica un ajuste mediano, ya que el 28% de los resultados no son explicados.



Gráfica 3. Efecto en la altura de plantas en centímetros en el cultivar Cal 214 se incrementa el desarrollo de altura en las plantas. UAAAN – UL, 2010

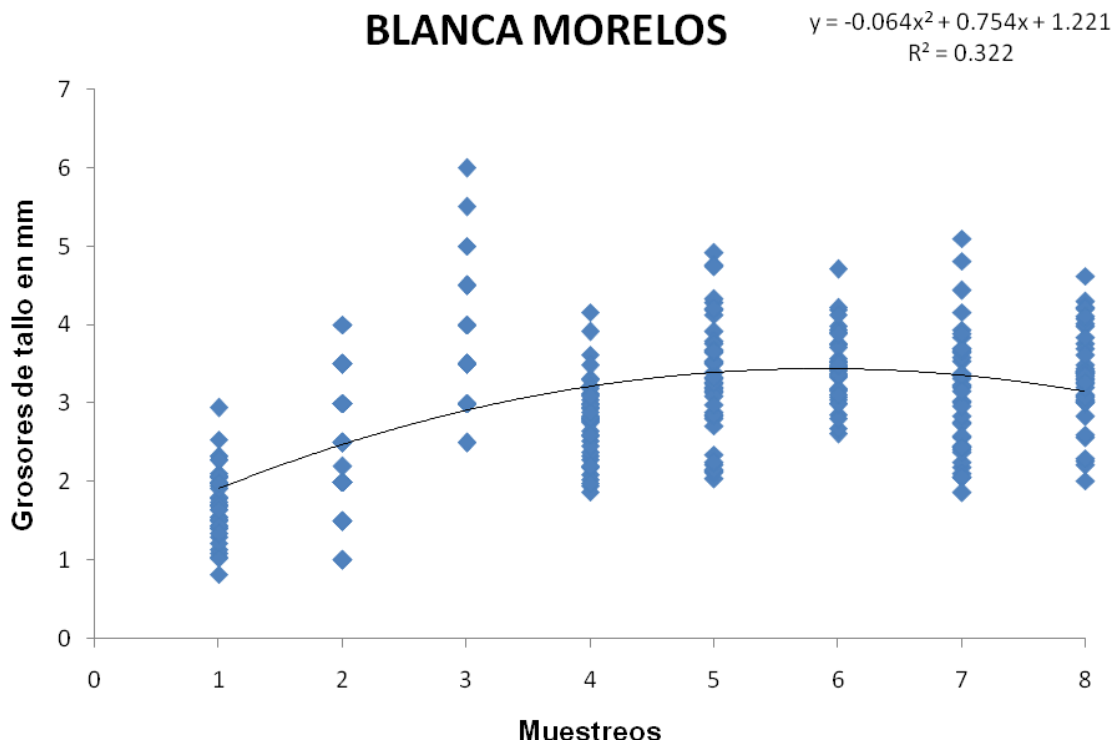
Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento de altura de planta en el cultivar evaluado Carta Blanca (Gráfica 4). En las graficas se observan las alturas obtenidas a través de 4 muestreos en el experimento, siendo en el cultivar Carta Blanca en el muestreo 4 con un alto incremento de crecimiento en la altura de planta en centímetros. Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.71$, implica un ajuste mediano, ya que el 29% de los resultados no son explicados.



Gráfica 4 .Efecto en la altura de plantas en centímetros en el cultivar Carta Blanca se incremento el desarrollo de altura en las plantas. UAAAN – UL, 2010

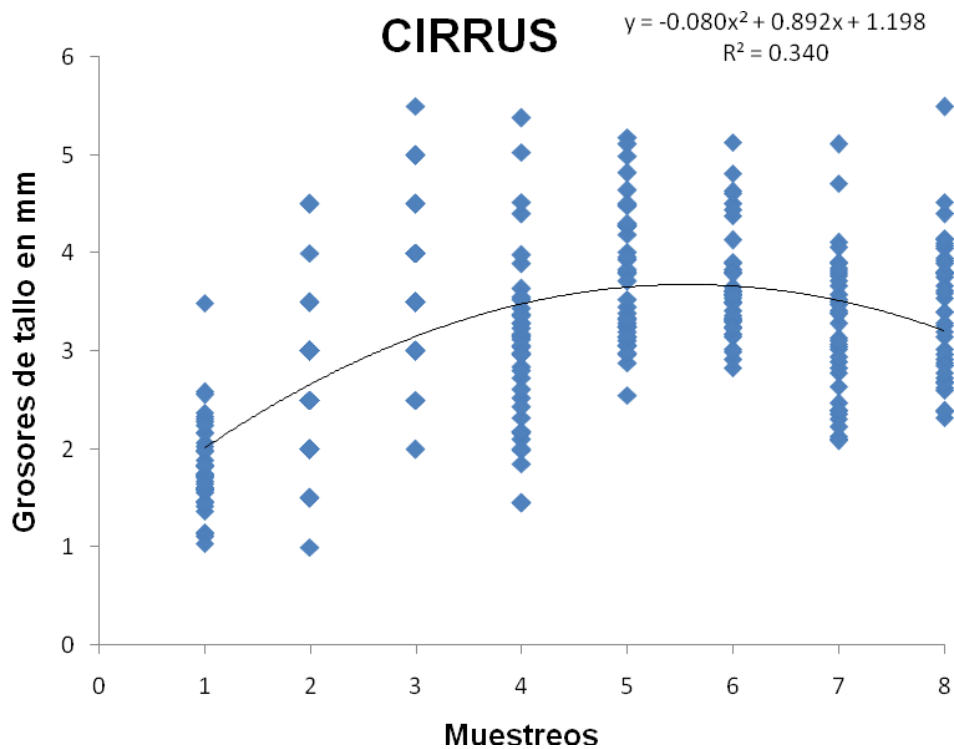
4.2 Grosor de tallo

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de efecto en grosor de tallo en el cultivar evaluado en Blanca Morelos (Grafica 5). En las graficas se observan el grosor de tallo obtenido a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el cultivar Blanca Morelos en el muestreo 3 con un alto incremento de crecimiento en el grosor de tallo. Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.32$, implica un ajuste mediano.



Gráfica.5.Efecto en grosor de tallo en el cultivar Blanca Morelos se incremento el desarrollo en el grosor de tallo en mm. UAAAN – UL, 2010

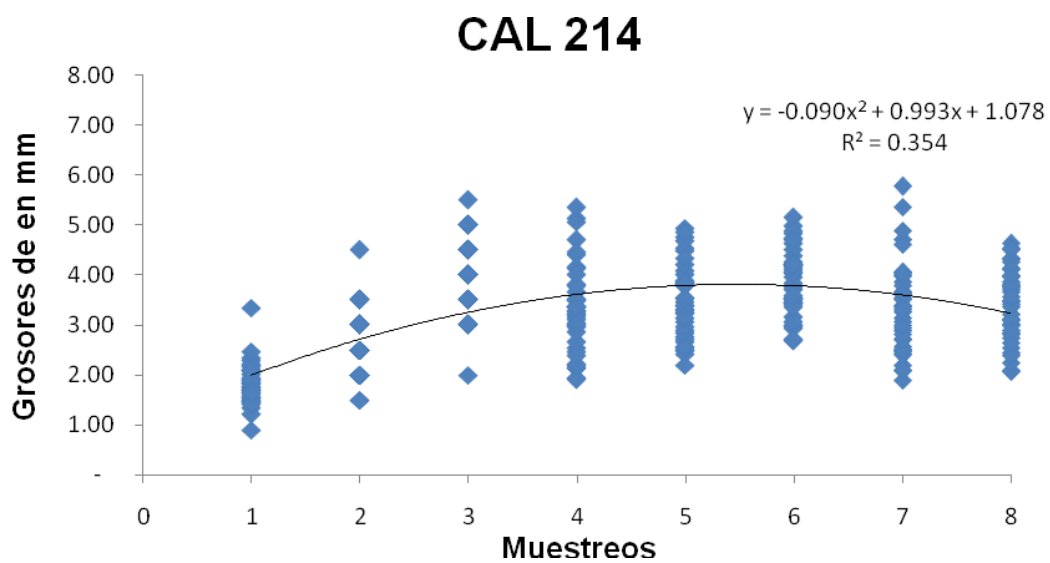
Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de efecto en grosor de tallo en el cultivar evaluado en Cirrus (Grafica 6). En las graficas se observan el grosor de tallo obtenido a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el cultivar Cirrus en el muestreo 3 y 8 con un alto incremento de crecimiento en el grosor de tallo. . Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.34$, implica un ajuste mediano.



Gráfica .6.Efecto en grosor de tallo en el cultivar Cirrus se incremento el desarrollo en el grosor de tallo . UAAAN – UL, 2010

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de efecto en grosor de tallo en el cultivar evaluado en Cal 214 (Grafica 7). En las graficas

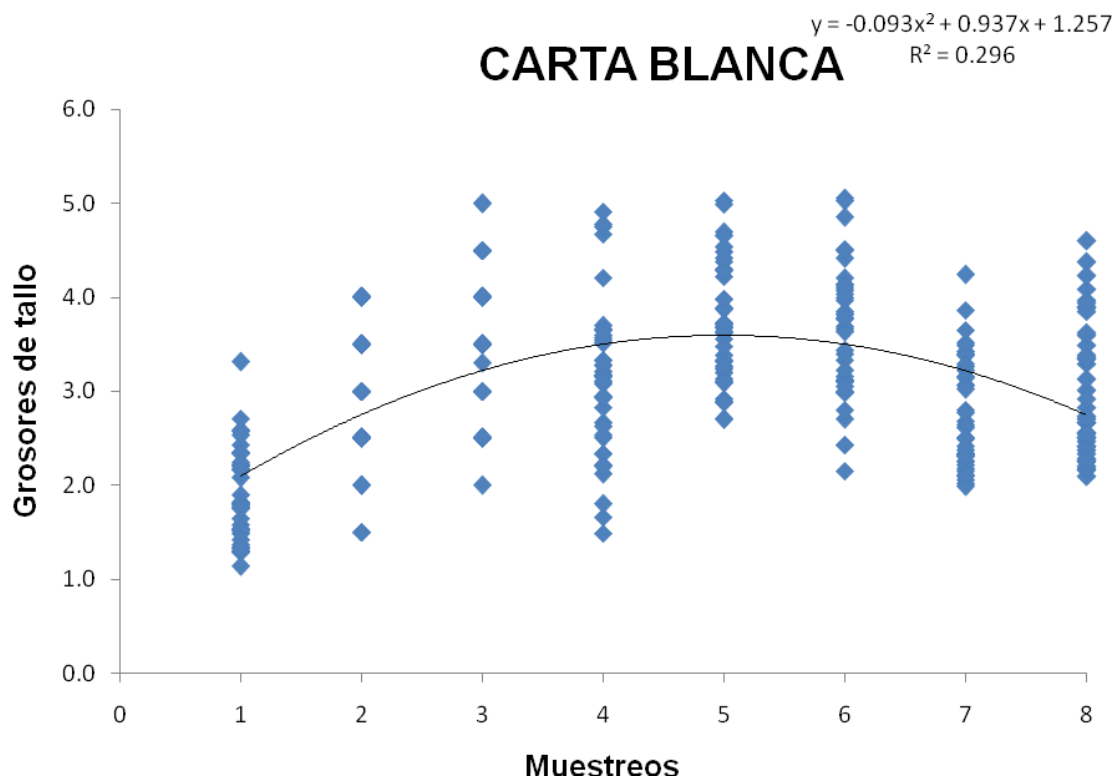
se observan el grosor de tallo obtenido a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el cultivar Cal 214 en el muestreo 7 con un alto incremento de crecimiento en el grosor de tallo. . Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.35$, implica un ajuste mediano.



Gráfica .7.Efecto en el grosor de tallo en el cultivar Cal 214 se incremento el desarrollo de grosor de tallo en mm. UAAAN – UL, 2010

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de efecto en grosor de tallo en el cultivar evaluado en Carta Blanca (Grafica .8). En las graficas se observan el grosor de tallo obtenido a través de 8 muestreos en el

experimento, siendo en el cultivar Carta blanca en el muestreo 3, 5 y 6 con un alto incremento de crecimiento en el grosor de tallo. . Como así obteniendo un ajuste de $R^2=0.29$, implica un ajuste mediano.

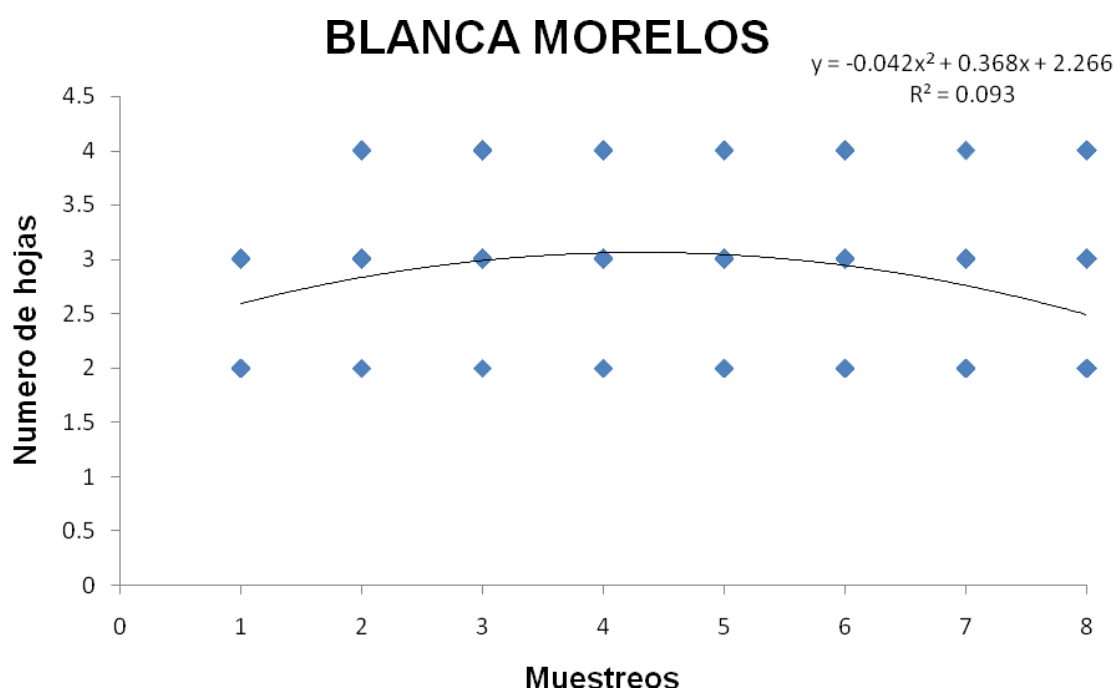


Gráfica 8 .Efecto en grosor de tallo en el cultivar Carta Blanca se incremento el desarrollo de grosor de tallo en mm. UAAAN – UL, 2010

4.3 Numero de hojas

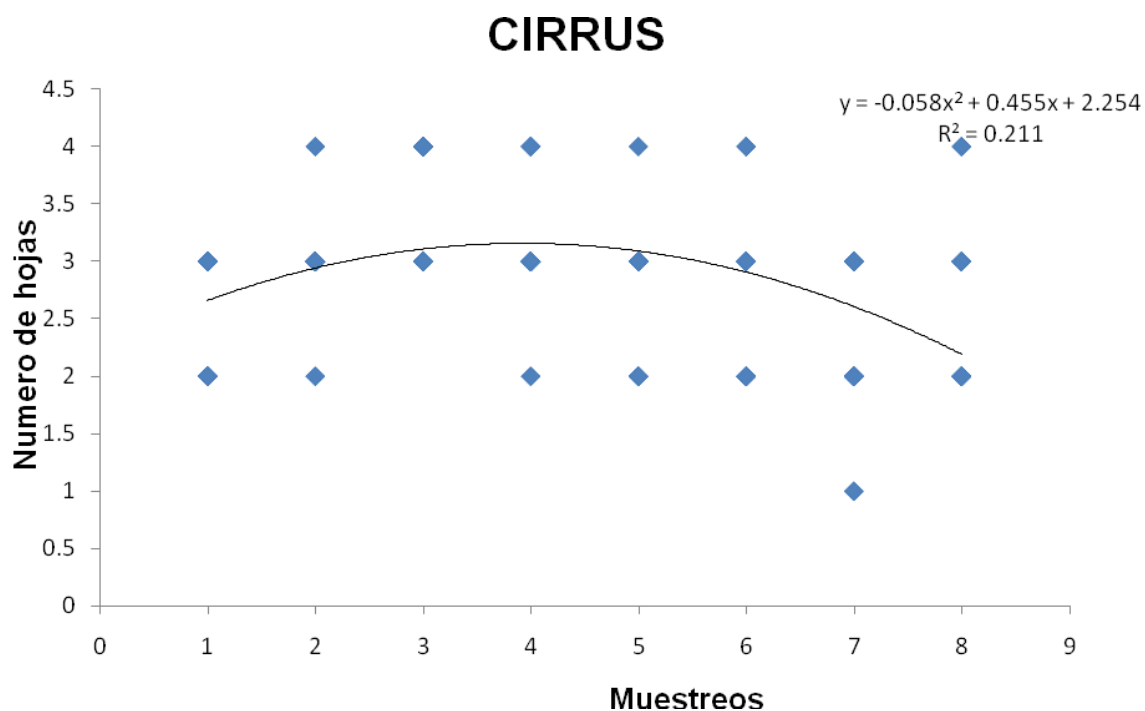
Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento en número de hojas del cultivar evaluado en Blanca Morelos (Grafica

9). En las graficas se observa el número de hojas obtenidas a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el tratamiento Blanca Morelos en el muestreos que no hubo incremento en número de hojas.



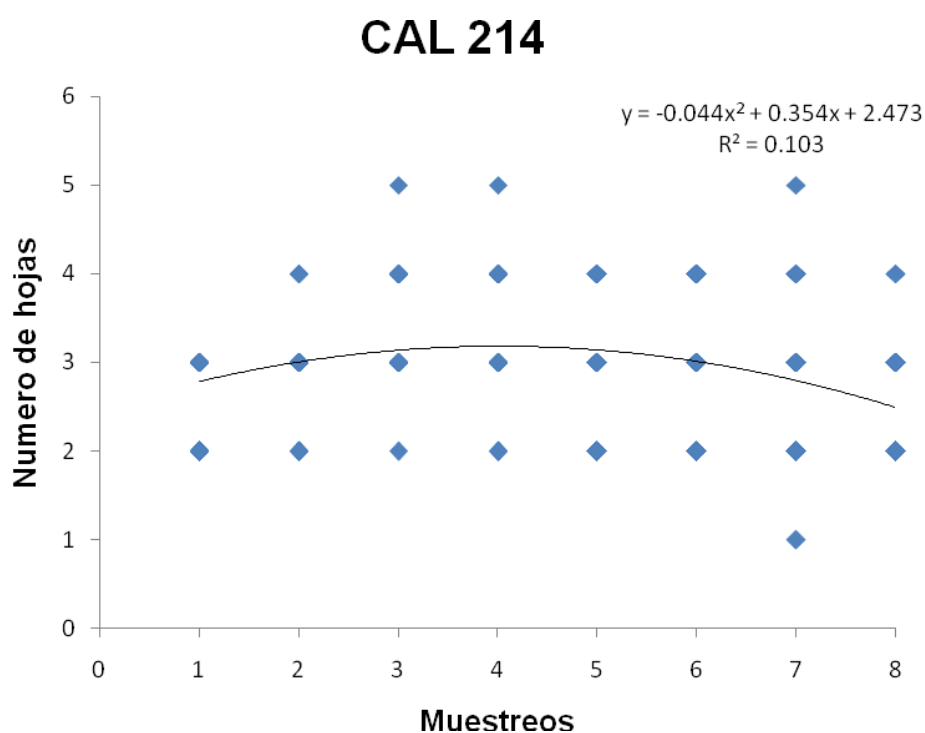
Gráfica 9 .Efecto en crecimiento de número de hojas en el cultivar Blanca Morelos
UAAAN – UL, 2010

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento en número de hojas del cultivar evaluado en Cirrus (Grafica 10). En las graficas se observa el número de hojas obtenidas a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el tratamiento Cirrus en los muestreos que no hubo incremento en número de hojas.



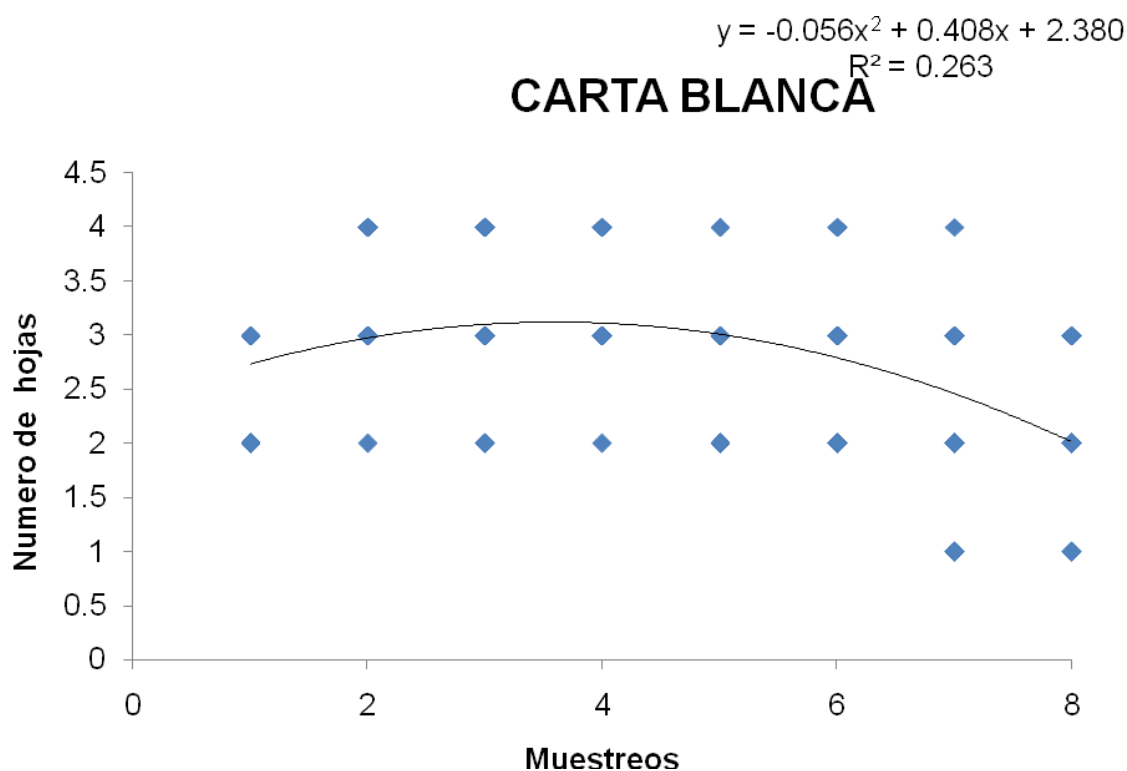
Gráfica 10. Efecto en crecimiento de número de hojas en el cultivar Cirrus se UAAAN – UL, 2010

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento en número de hojas del cultivar evaluado en Cal 214 (Grafica 11). En las graficas se observa el número de hojas obtenidas a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el tratamiento Cal 214 en los muestreos que no hubo incremento en número de hojas.



Gráfica 11. Efecto de crecimiento en el número de hojas en el cultivar Cal 214 se.
UAAAN – UL, 2010

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de crecimiento en número de hojas del cultivar evaluado en Carta Blanca (Gráfica 12). En las gráficas se observa el número de hojas obtenidas a través de 8 muestreos en el experimento, siendo en el tratamiento Carta Blanca en los muestreos que no hubo incremento en número de hojas.



Gráfica 12 .Efecto de crecimiento en el numero de hojas en el cultivar Carta Blanca se. UAAAN – UL, 2010

4.4 Diámetro de bulbo

El análisis estadístico para la variable Diámetro de bulbo detecto diferencias altamente significativas para muestreos (M), cultivares (C) y la interacción M*C (Cuadro 1A). Por tal razón las medias marginales pierden su importancia y se interpretan las medias de interacción. En el cuadro 4.1 se puede observar que en muestreo 7º el mayor diámetro (11.0 mm) se observo en el cultivar Cal 214 e igual estadísticamente al cultivar Carta Blanca. Sin embargo, en el muestreo 9º los cultivares Cirrus, Cal 214 y Carta Blanca fueron iguales estadísticamente con 12.9, 12.1 y 12.0, respectivamente. Es decir el cultivar Cirrus en el último muestreo tuvo una tasa de crecimiento mayor que ambos cultivares.

Cuadro 4.1. Medias para la variable diámetro (mm) de bulbo en los cultivares de cebolla a través de muestreos 7°, 8° y 9°, UAAAN – URL 2010.

Cultivares	Muestreos			Media
	7	8	9	
Blanca Morelos	6.7 f	7.8 f	10.5 d e	8.4 c
Cirrus	8.1 f	10.8 c d e	12.9 a	10.6 b
Cal 214	11.0 b c d e	11.0 b c d e	12.1 a b c	11.4 a b
Carta Blanca	10.1 e	12.0 a b	12.0 a b c d	11.4 a
Media	9.0 c	10.5 b	11.9 a	

4.5 Numero de raíz

El análisis de varianza detecto diferencias altamente significativas para, cultivares (C) y muestreos (M) y únicamente diferencias significativas para la interacción M*C (Cuadro.2A). En el Cuadro 4.2 se puede observar que el muestreo 7° con el cultivar Blanca Morelos presento el mayor numero de raíz (18.7), sin embargo, en el muestreo 9 los cultivares Blanca Morelos y Cal 214 presentaron la mayor cantidad de raíces con fueron de 21.0 y 18.4 mm, respectivamente. El ultimo muestro tuvo un incremento de crecimiento mayor en ambos cultivares.

Cuadro 4.2. Media para variable numero de raíz en los cultivar de cebolla a través de muestreos 7°, 8° y 9°, UAAAN – URL 2010.

Cultivares	Muestreos			Media
	7	8	9	
Blanca Morelos	18.7 a b	21.0 a	21.0 a	19.8 a
Cirrus	12.4 e	14.8 d e	14.9 d e	14.0 c
Cal 214	15.4 b c d e	13.5 d e	18.4 a b	15.7b
Carta Blanca	13.0 e	15.3 d e	17.3 a b c	15.2 b c
Media	14.9 b	16.1 b	17.6 a	

4.6 Diámetro polar

Para esta variable se realizo únicamente una medición dado que fue necesario extraer los cebollines para realizarla. El análisis estadístico detecto diferencias altamente significativas (Cuadro 3A) son significativamente diferentes. En el cuadro 4.3 se puede observar que los cultivares con el mayor diámetro polar fueron Cirrus y Carta Blanca con 24.3 y 22.8, mm respectivamente.

Cuadro 4.3. Medias para variable diámetro polar (mm) en los cultivares de cebolla. UAAAN – URL 2010.

Cultivares	Medias
Cirrus	24.3 a
Carta Blanca	22.8 ab
Cal 214	22.1 b
Blanca Morelos	17.9 c

V. CONCLUSIONES

Con respecto al análisis de varianza y en las graficas de los datos recopilados del experimento, se pueden generar las siguientes conclusiones:

Para la variable altura el cultivar Cirrus se desarrollo mejor, mientras que el más bajo fue Blanca Morelos, en cambio los cultivares con mejor grosor de tallo fueron Cal 214 y Blanca Morelos .de menos crecimiento de grosor de tallo fue Carta Blanca.

Los cultivares con el mayor diámetro polar fueron Cirrus y Carta Blanca con 24.3 y 22.8, mm respectivamente, mientras que el de menor desarrollo fue Blanca Morelos.

Se llega a la conclusión que el mejor cultivar para la región de Telixtac, Morelos es Cirrus ya que cuenta con las mejores características de las variables evaluadas como lo es en altura, diámetro de bulbo, diámetro polar.

VI. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Adriance, G.M and Brison, F.R. 1939. Propagation of horticultural plants. McGraw Hill Book Co.Inc First Edition Second impression.
- 2.- Austin, R.B. 1972. Bulb formation in onions as affected by photoperiod and spectral quality of light. Jour. Hort. Sci. 47:493 – 504.

- 3- Brewster, J.L 1990. Physiology of the crop growth and bulbing. In onion and Allied Crop. Vol. I Ed. Rabinowitch, H. D y Brewster, J. L. CRC – Press Inc. Boca Raton, Florida.
- 4- Butt, A.M. 1968. Vegetative growth, morphogenesis and carbohydrate content of onion plant as a function of the light and temperature under field and controlled conditions. Madedelingen Landboowhog School Wageningen 68(100) 1 – 211.
- 5- Casseres S., A. 1989. Producción de hortalizas. Editorial IICA. Tercera Edición. San Jose Cosra Rica pp 238 – 259.
- 6- Edmond, J.B.; Sean, T. L. and Andrews F.S. 1967. Principios de horticultura. Trad. De la tercera edición en ingles por Federico Garza f. CECSA. México, D.F.
- 7- Guenkov. G. 1974. Fundamentos de la horticultura Cubana. Editorial Organismos. Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba.
- 8- Hanett. P. 1990. Taxonomy, Evolution and history the genus *Allium* In onion and Allied Crop. Vol. I Ed. Rabinowitch, H.D y Brewster, J. L. CRC – Press Inc. Boca Raton. Florida.
- 9- Heath. O.V.S. 1943a. Studies in the physiology of the onion. I. An investigation of factors concerned in flowering (Bolting) of onion grows from sets and its prevention. I. Production and storage of onion sets and field results. Annal of Appl. Biology 30: 308 – 355.

- 10- Heredia, Z.A. 1979. Enfoque de la investigación Agrícola de la cebolla. Documento de circulación interna. SARH – INIA – CIAB Celaya, Gto. Mex..
- 11- Jones H.A. and Mann, L.K. 1963 Onions and their Allies. Leonard Hill Book Ltd Londres Interscience Publishers Inc. New York.
- 12- Kurita, M. 1952. On the karyotypes of some Allium especies From Japan. Mem. Ehime Univ. Sect. 21 (3), 179 – 188.
- 13- Lujan F., M; Aldaba M. J; Uribe M.H; Berzoza M.M quiñones P., F. y Galván L, R. 1991. tecnicas para la producción de cebolla en la región de delicias, Chih. Folleto para productores N° 5 Campo Experimental Delicias. SARH – INIFAP Delicias, Chih, Mex.
- 14- Mirghani, K.A. 1980. Effect of photoperiod, temperature and ethylene on bulbing in onions. Plant Breeding Abstracts 50: 383.
- 15- Morotto B. J. 1983. Horticultura herbácea especial. Editorial Mundi – Prensa. Madrid, España. Pp. 175 – 201.
- 16- Raymond A., T.G. 1989. Producción de semillas de plantas hortícolas. Traducción de la primera edición en ingles por José Ma, Mateo Box. Ed. Mundi – Prensa. Madrid, España.
- 17- Robles R. S. 1963. Fisiología de la floración de la cebolla. In: Fisiología de la floración. Seminarios del Centro de Genética del C.P. Chapingo, Mex. Pp. 160 – 175.

18- Troncoso F. G. 1986. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla en la región de Marín, N.L. Ciclo Otoño – invierno 1984 – 1985. Tesis M. C. U. N. L. Facultad de Agronomía. Marín N.L. Mex.

19- Valadez L. A. 1989. Producción de hortalizas. Editorial LIMUSA, México, D.F.

VII. APÉNDICE

Cuadro 1.A. Análisis de varianza para la variable diámetro de bulbo en los cultivares de cebolla a través de los muestreos 7°, 8° y 9° UAAAN – URL 2010.

Cuadro de Varianza	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	Pr > F
Cultivares	3	760.01	253.33	21.43	** .0001
Muestreo	2	670.93	335.46	28.37	** .0001
Trat*muestreo	6	257.81	42.96	3.63	** .0016

Error	467	5521.64	11.82		
Total	478	7208.22			

C.V (%)= 32.7

Media general = 10.51 mm

Cuadro 2.A. Análisis de varianza para la variable número de raíz en los cultivares de cebolla a través de los muestreos 7°, 8° y 9° UAAAN – URL 2010.

Cuadro de Varianza	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	Pr > F
Cultivares	3	2308.32	769.44	23.65	** .0001
Muestreo	2	587.17	293.58	9.03	**0.001
Trat*muestreo	6	507.82	84.63	2.60	**0.0172
Error	468	15224.14	32.53		
Total	479	18627.49			

C.V (%)= 35.1

media general = 16.2 mm

Cuadro 3.A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar en los cultivares de cebolla. UAAAN – URL 2010

Cuadro de Varianza	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	Pr > F
Cultivares	3	884.48	294.82	19.53	** .0001
Error	156	2354.41	15.09		
Total	159	3238.904			

C.V (%)= 17.8

media general = 21.8 mm

