

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



***Comportamiento de 10 Cultivares de Ajo (*Allium sativum*)
en 2 Diferentes Densidades de Siembra en Riego por
Goteo.***

Por:

JUAN CARLOS ALBARRÁN REYNAGA

T E S I S

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Abril del 2000.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

Comportamiento de 10 Cultivares de Ajo (Allium sativum) en 2 Diferentes Densidades de Siembra en Riego por Goteo.

TESIS

Presentada por:

JUAN CARLOS ALBARRÁN REYNAGA

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

M.S. José G. Ramírez Mezquitic

Presidente del Jurado Calificador

M.C. Alberto Sandoval Rangel

Sinodal

DR. Adalberto Benavidez Mendoza

Sinodal

M.C. Fernando Borrego E.

Sinodal

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

Buenavista, Saltillo, Coahuila., México.

Abril de 2000.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO: Por darme confianza y vida en mi formación, y cuidarme a mí y a mis seres queridos.

A MI ALMA MATER: Doy gracias a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por averme permitido ser parte de ella y darme la formación profesional.

AL M.S. José G. Ramírez Mezquitic: Por su confianza depositada en mi y por guiarme en el presente trabajo.

AL Ing. M.C. Alberto Sandoval Rangel: Por su amistad y valiosa participación en la revisión y formación, gracias.

Al D.R. Adalberto Benavidez M.: Por brindarme su amistad y enseñanza, y aceptar ser sinodal.

Al M.C. Fernando Borrego E.: Por aceptar ser parte de el jurado calificador del presente trabajo.

A TODOS: Y a cada uno de mis maestros, ya que con su enseñanza, consejos y amistad brindada, he llegado a culminar mis estudios.

También quiero dar gracias a mis compañeros de la generación 88 de Ingenieros Agrónomos en Horticultura, y compañeros de internado, ya que en ellos siempre encontré un amigo en quien confiar.

DEDICATORIAS

CON TODO EL AMOR DEL MUNDO A:

MIS PADRES:

Andrés Albarrán García y Adela Reynaga González

Por sus esfuerzos, sacrificios y desvelos, gracias por guiarme, aconsejarme, y siempre apoyarme psicológica y económicamente, además de brindarme su cariño incondicional, gracias.

Mis Hermanos:

Juana, Manuel, Andrés, Baltazar, Estela, Josefina, Ma Hilda, José Angel, Gabriel y María, por darme su apoyo moral y económico.

A mis tíos, tías y primos.

A mis cuñadas, cuñados y sobrinos.

A mis abuelitos, Josefina y Fernando.

A mis amigos que me acompañan desde la infancia, gracias a mis amigos y compañeros de Guanajuato, ya que siempre me brindaron ayuda, comprensión y amistad.

En especial a mis compañeros de la generación 88 de Horticultura, por su apoyo y amistad siempre brindados, a los cuales considero de mis mejores amigos, por su apoyo y amistad siempre brindado, a todos gracias.

INDICE DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
Origen e Historia.....	4
Clasificación Botánica.....	4
Importancia económica del cultivo.....	5
Nacional.....	5
Producción por ciclo en el país.....	6
Producción nacional de ajo.....	6
Superficie de producción en 1997.....	7
Internacional.....	8
Producción mundial de ajo.....	9
Producción promedio 94-99.....	11
Comercio.....	12
Países importadores.....	13
Manejo del cultivo.....	14
Selección del terreno.....	14
Preparación del terreno.....	15
Epoca de siembra.....	16
Selección de la semilla.....	17
Siembra mecánica.....	18
Siembra manual.....	18
Densidad de población.....	19
Riegos.....	22
Fertirriego.....	23
Fertilización.....	24
Labores del cultivo.....	24

Combate de Malezas.....	25
Control de plagas.....	27
Principales enfermedades.....	27
Cosecha.....	28
Valor nutritivo.....	29
Selección y clasificación de bulbo.....	30
Almacenamiento.....	31
MATERIALES Y METODO.....	32
Localización del experimento.....	32
Características generales del área.....	32
Clima.....	32
Suelo.....	33
Viento.....	33
Agua.....	33
Material utilizado.....	33
Material genético.....	33
Establecimiento del experimento.....	33
Tratamientos a evaluar.....	34
Diseño experimental.....	34
Siembra.....	34
Riegos.....	34
Control de maleza.....	35
Escardas.....	35
Control de plagas y enfermedades.....	35
Cosecha.....	35
Pesado.....	35
Variables evaluadas.....	36
Numero de hojas.....	36
Altura de planta.....	36
Diámetro de bulbo.....	36
Peso de bulbo.....	36

Rendimiento.....	36
RESULTADOS.....	37
Numero de hojas.....	37
Altura de planta.....	39
Diámetro de tallo.....	40
Peso promedio/bulbo.....	42
Peso total.....	44
Clasificación de bulbo.....	45
CONCLUSION.....	47
RESUMEN.....	48
LITERATURA CITADA.....	49

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.2 Producción en el ciclo otoño-invierno 1996/97.....	6
Cuadro 1.3 Producción en el ciclo primavera-verano.....	7
Cuadro 1.4 Principales países productores durante 1992/98.....	10
Cuadro 1.5 Principales países exportadores durante 1992/98.....	12
Cuadro 1.6 Principales países importadores durante 1992/98.....	14
Cuadro 1.7 Fecha de siembra de ajo en diferentes regiones del país.....	16
Cuadro 1.8 Numero de riegos en diferentes regiones productoras de ajo....	23
Cuadro 1.9 Productos para el combate de malas hierbas.....	26
Cuadro 2.1 Valor nutritivo del ajo.....	29
Cuadro 1.1 Clasificación de acuerdo al diámetro.....	31
Cuadro 2.2 Comparación de medias de numero de hojas de 3 hileras.....	38
Cuadro 2.3 Comparación de medias de altura de planta en 2 y 3 hileras....	39
Cuadro 2.4 Comparación de medias de diámetro de tallo en 3 hileras.....	41
Cuadro 2.5 Comparación de medias de peso promedio/bulbo de 2 y 3 hileras.....	43
Cuadro 2.6 Comparación de medias de peso total de 2 y 3 hileras.....	44
Cuadro 2.7 Comparación de medias de clasificación de bulbo de 2 y 3 hileras.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Producción mundial en 1994-99.....	10
Figura 1.2 Principales países exportadores.....	13
Figura 1.3 Comparación de numero de hojas en variedades y densidades...	38
Figura 1.4 Comparación de altura de planta en variedades y densidades	40
Figura 1.5 Comparación de diámetro de tallo en variedades y densidades ...	41
Figura 1.6 Comparación de peso promedio/bulbo de variedades y densidades.....	43
Figura 1.7 Comparación del peso total de variedades y densidades.....	45
Figura 1.8 Comparación de acuerdo a la clasificación del tamaño de bulbo en las diferentes densidades.....	46

INTRODUCCION

El cultivo del ajo se ha convertido en un condimento de gran importancia en la dieta alimenticia en todos los países del mundo, en especial de los asiáticos, en donde se ha encontrado que el consumo se ha incrementado. El crecimiento del consumo del ajo no solo se ha dado en los países asiáticos, sino en todo el mundo lo que ha permitido que la demanda de ajo crezca constantemente en todo el mundo y por consecuente los recursos destinados al cultivo del producto.

En el periodo 1994-1998, la superficie mundial cosechada de ajo se ha ubicado, en promedio anual, en 1.03 millones de hectáreas, con una tasa de crecimiento de 17.3%.

La mayor superficie de tierra cosechada se concentra principalmente en 5 países los cuales son China, India, Corea del Sur, Tailandia, y España, los cuales en conjunto concentran un 97% de la superficie total mundial. (Claridades Agropecuarias, 1999).

México se considera de los principales países productores de ajo en el mundo, y ocupa el segundo lugar en el continente americano como productor. El estado de Guanajuato ocupa el primer lugar de producción a nivel nacional, como productor y como exportador de esta hortaliza, ya que concurre con un 40% de la superficie nacional sembrada, con un 50% de los volúmenes producidos y un 70% de las cuotas de exportación. (Heredia, 1995).

Debido a que este cultivo a tenido un gran auge, es importante generar información que permite incrementar los rendimientos, para aumentar la rentabilidad y poder implementar avances tecnológicos.

La siembra tradicional de ajo es generalmente a doble hilera, colocándose a 0.1 m entre plantas y a 0.80 m entre surcos, logrando una densidad de población de 250,000 plantas/ha, con un peso promedio de bulbo de 30 gr. Potencialmente se puede lograr un rendimiento de 7.5 ton/ha.

La literatura menciona que un incremento en la densidad de población reduce la calidad, para este caso el peso promedio de los bulbos, y por consiguiente el rendimiento. Sin embargo considerando las ventajas del fertirriego se considera que se puede incrementar la densidad sin afectar la calidad y de esta manera incrementar los rendimientos.

Por lo que el presente trabajo tiene por objetivo:

Evaluar el efecto de 2 diferentes densidades de población sobre la calidad y el rendimiento de 10 variedades de ajo bajo condiciones de fertirriego en Buenavista, Saltillo, Coah.

HIPÓTESIS

Sembrando a 3 hileras se aumenta el rendimiento sin afectar la calidad del cultivo de Ajo

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del cultivo

Origen e Historia

Según Vavilov (1951) citado por Valadez, (1997) Es originario de Asia Central, incluyendo el noroeste de la India. El ajo ha formado parte de la historia del hombre desde épocas muy remotas (Claridades Agropecuarias, 1999). En el caso de América latina se considera que los primeros ajos llegaron a Cuba hace cerca de 500 años, con los primeros colonizadores españoles, de donde se expandió rápidamente a toda América. La llegada a nuestro país no esta bien definida. Sin embargo a inicio de importancia comercial del ajo en la región del Bajío, bien podría señalar la década de los 40 en donde las exportaciones superaron las mil toneladas, las cuales se han ido incrementando.

Clasificación Botánica

Familia: Liliáceas

Género: Allium

Especie: sativum

Variedad Botanica: vulgare

Importancia Económica del Cultivo del Ajo

El cultivo del ajo se encuentra muy extendido por todo el mundo. El cultivo es muy apreciado en los países asiáticos y en países latinos como condimento y por sus propiedades medicinales. Los países tropicales, tradicionalmente importadores, han continuado adaptando variedades con poca exigencia en fotoperiodo. Los nuevos mercados siguen siendo parte del futuro del comercio del cultivo, como son los Africanos. (García, 1998).

Nacional

Se reportan a nivel nacional, una superficie sembrada de 8,000 has, distribuidas en los principales estados de la república Mexicana. El 60% de la producción nacional la tenemos concentrada en la región de El Bajío (UNPH, 1985). (Valadez, 1997)

La importancia comercial del ajo, con fechas precisas se señala en la década de los 40, en la cual las exportaciones superaron las 2,000 toneladas de exportación y de ahí se han ido incrementando hasta tener en 1998 poco más de 21,000 toneladas.(Claridades Agropecuarias, 1999).

Producción por ciclo en el país:

Otoño - Invierno	91.2%
------------------	-------

Primavera- Verano 8.8%

SAGAR, 1997

Producción nacional de ajo

Cuadro 1.1 Producción en el ciclo Otoño - Invierno 1996/97

Estado	Sup. Cose. (ha)	Prod. (ton)
Guanajuato	3,276	26,786
Zacatecas	2,051	20,018
Aguascalientes	974	6,768
Sonora	580	3,887
Puebla	420	3,264
Querétaro	183	1,555
Baja California	166	1,162
Subtotal	7,653	63,440
Otros	797	4,830
Total nacional	8,450	68,270

Cuadro 1.2 Producción en el ciclo Primavera - Verano

Estado	S. Cose. (ha)	Prod. (ton)
Guanajuato	666	4,240

Puebla	108	1,037
Zacatecas	81	875
Querétaro	30	302
México	6	42
Subtotal	891	6,496
Otros	8	44
Total nacional	899	6,540

Superficie y producción 1997

Sup. Sembrada	9,445 ha
Sup. Cosechada	9,349 ha
Producción	74,810 ton
Rendimiento promedio	8.0 ton/ha

(SAGAR, 1998)

Internacional

Los principales países productores de ajo son: China, República de Corea, Tailandia, Egipto, India, Estados Unidos, Argentina, Italia, Turquía, España, Francia y Brasil.

A nivel mundial se tiene un creciente interés en el cultivo del ajo tanto en África como en América del norte y central aunque sus cifras no sean importantes.(García, 1998).

La importancia del ajo, además de la demanda que ha ido creciendo en muchos países es también la superficie destinada para este cultivo ya que en el periodo de 1994-1998, la superficie mundial cosechada de ajo se ubica en un promedio anual , en 1.03 millones de hectáreas, con una tasa de crecimiento de 17.3%. (Claridades Agropecuarias, 1999).

Existe una gran concentración de tierra cosechada en unos cuantos países, ya que China, India, Corea del Sur, Tailandia y España, en conjunto cosechan el 97% de la superficie total mundial.

Producción mundial de ajo

El ajo se ha convertido en un condimento de gran importancia en la dieta de los consumidores de todo el mundo, pero en especial de los asiáticos, donde la demanda del producto ha registrado un importante incremento.

El crecimiento de la población en Asia, así como la presencia de esta ya no solo en ese continente sino en los demás, ha permitido que la demanda de ajo crezca constantemente en todo el mundo y con ello los recursos destinados al cultivo del producto.

En el periodo 1994-1998, la superficie mundial cosechada de ajo se ha ubicado, en promedio anual, en 1.03 millones de hectáreas, con una tasa de crecimiento de 17.3%

Existe una alta concentración de tierra cosechada en unos cuantos países, ya que China, India, Corea del Sur, Tailandia y España, en conjunto cosechan prácticamente 97% de la superficie total mundial.

Aun cuando 98% de la producción mundial de ajos se obtiene en China, Corea del Sur, India, Estados Unidos y España, mas de las tres cuartas partes de esta se obtiene en China.

Cuadro 1.3 Principales países productores de ajo

(miles de toneladas)

País	1994	1995	1996	1997	1998	1999*
China	6,969.15	7,374.08	8,614.20	8,864.20	8,864.20	8,780.87
Corea Sur	362.34	461.74	455.96	393.83	393.90	414.56

India	306.00	411.90	430.00	430.00	430.00	430.00
E.U.	208.20	209.56	277.82	251.74	251.74	260.43
España	210.70	173.60	212.90	192.50	190.00	198.47
Otros	1,583.96	1,716.76	1,869.38	1,798.25	1,818.19	1,828.60
MUNDIAL	9,639.36	10,347.63	11,860.25	11,930.52	11,948.03	11,912.93

FUENTE : ASERCA con datos de la FAO *proyectado

NOTA : La suma del total puede no coincidir por el redondeo

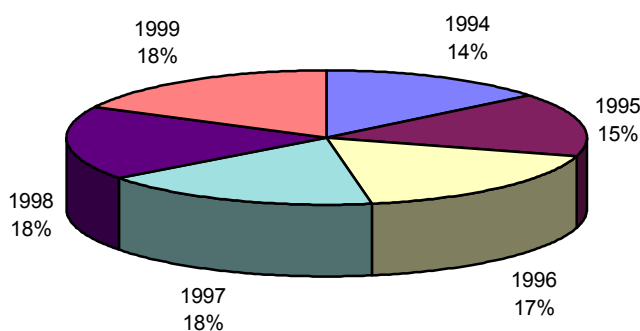


Figura 1.1 producción mundial de ajo en miles de toneladas en el periodo de 1994 - 99 (en %)

Porcentajes de la producción Mundial por país:

China 74%

Corea Sur 4%

India 4%

E. U. A	2%
España	2%
Otros	16%

Producción promedio de 94-99

Gracias al buen nivel de rendimiento que se registra en Estados Unidos es como ha contrarrestado la menor superficie que destina al cultivo de ajo, menor en relación al resto de los países. Los rendimientos promedio de ajo en las plantaciones estadounidenses se han ubicado, en promedio anual durante 1994-98, en 18.16 ton/ha cuando en promedio mundial en el mismo periodo es de 10.8. Para el caso de China, sus rendimientos fueron de 14.25 ton/ha, en Corea del Sur de 18.16, en España de 10.46 y en la India de 4.24 ton/ha.

Comercio

El comercio mundial de ajo ha registrado un comportamiento con altibajos en los últimos seis años, fluctuando entre las 300 mil y 550 mil toneladas. Si se analiza el periodo 1992/98, se podrá observar que las

exportaciones mundiales de ajo han crecido en alrededor de 54.16%, mientras que las importaciones lo hicieron en 76.2%.

Los principales oferentes del producto en el mercado extranjero son China, Argentina, Singapur, España y México, cuyas ventas al exterior representan aproximadamente 76% del total mundial.

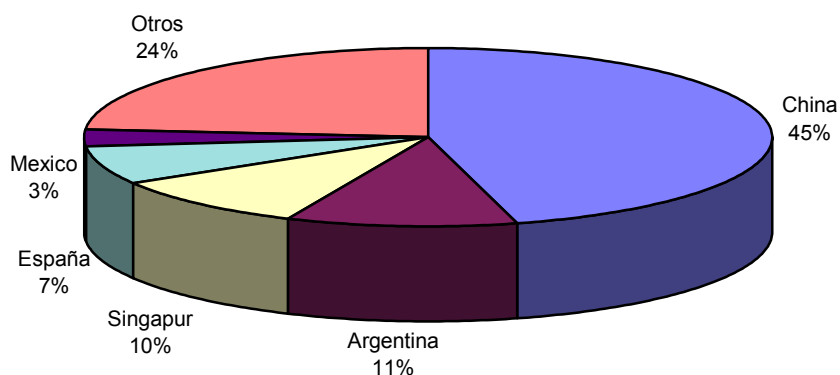
Cuadro 1.4 Principales países exportadores dado en toneladas: Durante 1992-1998

PAIS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
China	138,889	325,305	212,627	208,009	227,335	238,367	224,570
Argentina	43,778	49,551	49,767	47,586	43,555	67,749	52,963
Singapur	22,561	41,699	47,093	49,442	58,653	33,196	47,097
España	6,772	19,479	19,298	25,894	32,807	42,318	33,673
México	8,843	16,614	13,801	15,525	18,138	13,648	15,770
Otros	96,533	97,002	97,405	102,999	124,345	118,274	115,207
Mundial	317,376	549,650	439,991	449,455	504,833	513,552	489,280

FUENTE : ASERCA con datos de la FAO *proyectado

Figura 1.2 Principales países exportadores.

PAISES EXPORTADORES



Países importadores

En cuanto a las importaciones se encuentran más distribuidas que las exportaciones, ya que solamente Malasia, Brasil, Singapur e Indonesia importan 45% del total mundial, dejando el restante 55% para una amplia gama de países, destacando los asiáticos.

Cuadro 1.5 Principales países importadores de ajo durante 1992-1998:

PAIS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Malasia	42,390	75,246	60,474	77,045	152,751	41,000	90,265

Brasil	26,947	46,804	53,781	85,382	100,359	97,862	94,534
Singapur	33,819	60,784	45,408	63,078	50,609	33,776	49.154
Indonesia	22,892	25,002	29,626	45,374	59,893	62,776	56,014
Otros	206,845	279,624	336,870	290,249	308,695	336,891	311,946
Mundial	335,893	487,460	526,159	561,128	672,307	572,305	601,913

Datos obtenidos de la revista Claridades Agropecuarias, Abril 1999.

Manejo del Cultivo

Selección del Terreno

Para el cultivo del ajo, los suelos de siembra deben de ser, de preferencia planos, de textura franca, sin problemas de salinidad y drenaje; para disminuir los problemas que se presentan por el ataque de nemátodos o enfermedades, es conveniente que se usen suelos en los cuales no se haya sembrado ajo o cebolla durante los tres ciclos anteriores. (Cárdenas, 1990).

Preparación del Terreno

El cultivo del ajo se desarrolla bien en una amplia gama de suelos; de textura franca, con topografía plana, sin problemas de salinidad, pedregosidad y drenaje, son los más apropiados. (Heredia, 1995).

En cuanto al PH, el ajo está clasificado como moderadamente tolerante a acidez, siendo el adecuado de 5.5 a 6.5 (Knott, 1981 citado por Valadez 1997). Con respecto a la salinidad es moderadamente tolerante, con valores de 4 a 5 mmhos (2460 a 3200 ppm) (Richards, 1954; Maas, 1984. Citados por Valadez, 1997).

Se deben evitar los suelos arcillosos y compactos. Se recomiendan suelos limosos con materia orgánica y con buen drenaje(Castaños 1993).

Según Heredia, (1995), Para reducir los daños causados por nemátodos y enfermedades de la raíz es conveniente escoger un terreno donde no se haya sembrado ajo o cebolla durante los tres años anteriores.

No obstante que el ajo tiene raíces poco profundas, es necesario realizar una buena preparación del terreno para facilitar la siembra y favorecer su desarrollo, lo cual se logra con las labores siguientes:

- Barbecho (a 30 cm de profundidad para facilitar siembra)
- Rastreo (2 a 3 pasos, para desmenuzar bien los terrones)

- Nivelación (pendientes no mayores al 2%).

Es necesario que el suelo este bien preparado, esto para facilitar la siembra y favorecer el desarrollo de las raíces y el bulbo, esto a pesar de que el ajo tiene un sistema radical poco profundo. (Cárdenas 1990).

Epoca de Siembra

Se dice que la mejor época de siembra para los ajos morados y los jaspeados es durante el mes de septiembre, aunque se llegan a obtener buenos rendimientos desde el 1 de agosto hasta el 15 de octubre. Las mejores fechas de siembra para el ajo de bulbo blanco es la primera quincena de noviembre, aunque se pueden sembrar desde el 1 de octubre hasta el 30 de noviembre. (Heredia, 1995).

Cuadro 1. Fecha de siembra de ajo en diferente regiones del país:

REGION	MESES
El Bajío	Ago.1 - Oct. 15
Culiacán	Sep. 20 - Oct. 20
Aguascalientes	Oct. 10 - Oct. 20
Coahuila	Sep. 20 - Sep. 30

Fuente: Heredia (1971), y productores de ajo

Selección de la Semilla

La siembra se realiza sólo en forma directa, utilizando los dientes como semilla para la multiplicación, debido a que el ajo no produce semilla botánica; se recomienda de 600 kg. en siembra manual, y de 1000 kg. en siembra mecánica(Valadez, 1997).

Al momento de la cosecha se deben de escoger los bulbos mejor formados, sanos y de buen tamaño, luego se deben colocar en cajas especiales y guardar en lugares sombreados, frescos y bien ventilados. (Cárdenas, 1990)

Se sugiere realizar el desgrane de los bulbos de 5 a 10 días ante de la siembra, esto para evitar un deterioro de los dientes por un alto periodo de almacenamiento en el cual puede perder humedad, lo que nos provocaría una reducción en el poder germinativo, y perdida de vigor en los dientes o semilla.

Los productores de ajo que siembran mecánicamente deben de clasificar la semilla en grande, mediana y chica, para la calibración de la sembradora que se utilizara. (Heredia, 1995).

Siembra Mecánica

La siembra realizada con sembradora mecánica se realiza en surcos de 1.04 metros de ancho, en hileras dobles separadas a 30 cm una de otra. En la siembra realizada se requiere de 1.5 a 2.5 ton. de semilla/ha, la cual dependerá del tamaño de dientes:

- Diente chico 1.5 ton/ha
- Diente mediano 2 ton/ha
- Diente grande 2.5 ton/ha

Con esta cantidad de semilla se logran poblaciones de hasta 500 mil plantas/ha.

Siembra Manual

Se trazan surcos de 92 cm de separación, también se siembra a doble hilera, cada 7 centímetros entre plantas separadas a 25 cm entre hileras. Las formas más comunes de realizar la siembra son dientes acostados o clavados. En la cual se requerirá de 1 a 1.5 ton/ha.

Se recomienda iniciar la siembra con los dientes grandes y luego con los medianos, y sólo usar los chicos en caso necesario. La experiencia indica que

se obtienen mejores cosechas cuando se siembra sólo dientes grandes y medianos. (Heredia, 1995).

Se pueden obtener poblaciones de 300 000 a 350 000 pl/ha bajo las siguientes condiciones: distancia entre surcos de 0.92 a 1.00 m, entre hileras de 25 a 30 cm y entre plantas de 7 a 10 cm. (Valadez, 1997).

Densidad de Población

García A. (1998), dice que las densidades más utilizadas son de 50 cm entre hileras y de 15 cm entre plantas, lo cual nos da una densidad de 133,333 pl/ha.

La iluminación en el cultivo de Ajo es muy importante, ya que algunos ensayos realizados para optimizar el marco de plantación, concluyeron que una distancia de plantación inferior a 10-12 cm no es aconsejable. A pesar de ello (Niel y Zunino, 1970), en las condiciones climáticas Francesas, recomiendan un marco de 60-80 entre líneas y de 7-10 cm entre plantas.

El marco de plantación más extendido en zonas españolas es de 50 cm entre línea y 15 cm entre plantas lo que proporciona una densidad de 133,333pl/ha.

La Universidad de California a través de sus servicios de extensión agraria, recomienda una distancia entre líneas de 30-36 cm y de 8-13 cm entre plantas dependiendo de la variedad.

Los Brasileños en sembradíos nuevos de ajo adoptan una densidad que varia de 20-30 cm entre líneas y de 7.5-10 cm entre plantas.

Menos usado es el marco de plantación igual al de la cebolla que es de 20-30 cm entre hileras y de 10-15 cm entre plantas ya que es una densidad muy elevada, 333,000 pl/ha. Ya que con esta densidad no se esperarían calibres grandes de los bulbos aunque si una mayor producción. El mercado del ajo se inclina más hacia los bulbos grandes, que por los de mayor producción por lo que el marco tradicional usado es de 50 cm entre hileras y 15 cm entre plantas. (García, 1998).

Lewis, (1995), estableció un experimento a 3, 5, 7 y 10 cm entre plantas a doble hilera (densidades de 74, 44, 33 y 22 pl/m², respectivamente). Dice que a altas densidades aumenta el número de hojas secas y disminuye el desarrollo de la planta. La mejor producción la obtuvo con espaciamiento de 7 cm y tuvo una producción de 3,84-5,06 ton/ha.

Singh, (1995), reporta que en plantas sembradas a espaciamientos de 12x5, 12x10 y 12x15 cm, que la densidad más alta dio lugar a plantas más altas y hojas más largas, además de que presentó un mayor número de hojas y se obtuvo una mayor producción (7,395 ton/ha, comparados con 5,682 y 4,173 ton/ha en los espaciamientos medios y más amplio).

En ensayos realizados en 1991-93, los dientes de ajo del cv. Pebeco, fueron plantados en densidades de 20, 25, 33 y 50 plantas/m². La densidad no tuvo ningún efecto en el brote y crecimiento. Las producciones de bulbos aumentaron un 47% más a una densidad de 50 pl/m² comparadas con una densidad de 20 pl/m². (Anna F. 1995).

infoagro, (2000), dice que se tienen dos métodos de plantación de ajo las cuales son en melgas y surcos: las melgas se realizan de una anchura de 2 - 3 m y una separación de 0.7 - 1 m. La plantación se lleva a cabo, dejando 30 cm entre líneas y 20 - 25 cm entre plantas. En surcos se dice que es el sistema más empleado y el más adecuado. El ancho de los surcos es de 50 cm.

Riegos

El primer riego se realiza después de la siembra, procurando que el agua fluya lentamente y por transporo, sin permitir encharcamientos, y que el agua no rebase el lomo del surco. De 8 a 10 días después del primer riego, se recomienda generalmente dar otro riego muy ligero, con el fin de destruir la costra y facilitar la emergencia de la plántula.

El numero de riegos posteriores dependerá del tipo de suelo, de las condiciones climáticas y del ciclo vegetativo de la variedad que se siembre. (Heredia, 1995).

Cuadro 1.7 Numero de riegos en las diferentes regiones productoras de ajo en el país:

REGION	No DE RIEGOS
Culiacán	6
Aguascalientes	14-18
Querétaro	12
El Bajío	12

Cabe mencionar que el numero de riegos dependerá de las condiciones ambientales que se presenten en la región.

Es necesario mencionar que de 20 días a 4 semanas antes de cosechar no se debe de regar para evitar pudriciones, reventamientos de bulbos y decoloraciones de bulbos. (Valadez, 1997).

Fertirriego

El riego por goteo nos eficiente el uso del agua y el fertilizante, ya que se han presentado problemas como es la baja disponibilidad de agua, y el uso de la fertirriego, además de que nos aumenta la calidad de ajo y el rendimiento, nos hace eficiente el uso del agua. (González 1996).

Fertilizacion

El ajo es un cultivo que puede responder favorablemente a la aplicación de fertilizante, ya que es una planta que es muy sensible a los excesos o deficiencias de nutrimentos. (Cárdenas, 1990).

El tratamiento de fertilización para el cultivo del ajo puede ser de 240-80-00, más 20 kg. De zinc/ha. (Heredia, 1995).

Según López, (1994). 50 kg. de N + 20 kg. de P + 50 kg. de K + 20 kg. de cal. Esto para una hectárea.

Labores del Cultivo

Las escardas son necesarias para mantener una aireación del suelo, romper la costra superficial, favorecer la filtración del agua y eliminar la maleza; de esta manera los bulbos y raíces se desarrollan mejor y se disminuyen las pérdidas por pudriciones. Las escardas se realizan después de cada riego, una vez que el suelo dé punto para trabajarse en las primeras etapas del cultivo (60 días como máximo) (INIFAP, 1995).

Las escardas se realizan con tractor o con yunta, pero en cualquiera de los casos, se deben utilizar rejas pequeñas y solamente en el último paso de la cultivadora e usaran reja grandes, esto para levantar el surco y aporcar bien la planta.

Combate de Malezas

Es muy importante mantener el cultivo libre de malas hierbas, sobre todo durante los primeros 60 a 70 días del cultivo, que es la época cuando ocurre una competencia fuerte por nutrientes, agua y luz entre las malas hierbas y el cultivo.

El combate de maleza puede hacerse de dos formas: el control químico a base de herbicidas, el cual debe complementarse al final con uno o dos deshierbes manuales en caso de que persistan las malas hierbas; y al control cultural o mecánico, el cual se realiza mediante escardas y deshierbes manuales (Heredia, 1995).

Cuadro 1.8 Productos para el combate de malas hierbas:

HERBICIDA	CANTIDAD/HA	EPOCA
Afalón	2.0 kg	Preemergente
Gesagard	2.0 kg	Preemergente
Afalón + Gesagard	1.5kg + 500 g	Ajo con una o dos hojas
Afalón + 2,4-D Amina	1.5kg + 500 ml	Ajo con una o dos hojas
Goal	2.0 lt	Ajo con una a dos hojas
Goal + Fusilade	2.0lt + 1.0 lt	Ajo con una a dos hojas

El ajo es una planta sensible a la competencia con malas hierbas. Durante la primera etapa de desarrollo es necesario realizar labores de control entre las 3 y 6 semanas de desarrollo. La primera limpia es la más importante (Castaños, 1993).

Control de Plagas

La principal plaga del ajo son los trips los cuales atacan el cogollo de la planta. Las poblaciones de trips se presentan con altas temperaturas, lo cual coincide con las primeras etapas de desarrollo del cultivo.

CONTROL: Malathion 1000E o Lucathion (1.0 a 1.5 lt/ha). En ocasiones se llegan a presentar minadores y larvas de gusano soldado o de falso medidor, pero estas plagas no son de importancia económica.

Principales Enfermedades

Mancha púrpura. Es causado por un hongo *Alternaria porri* el cual invade el follaje de la planta inicialmente; las lesiones son de color púrpura las cuales se extienden hasta causar la muerte del tejido. Se presenta cuando el tiempo es de nublados y lluvia (con alta humedad en el ambiente).

CONTROL: cuando se observan los primeros síntomas en las hojas. Se sugiere aplicaciones en forma de aspersiones de Maneb + Zineb, en proporciones de 1:1, usando 1.0 a kg/ha de cada producto. En casos muy severos, se recomienda aplicar Rovral, en dosis de 2 kg/ha.

Mildiú. Se manifiesta por lesiones de color café oscuro en la hojas, las cuales se extienden y causan la muerte de las planta. Se previene con aplicaciones de Ridomil (800 gr/ha), alternadas con espolvoreo de azufre del 93% (25 kg/ha). Las aplicaciones se deben iniciar a los 60 días de establecido el cultivo.

Pudrición blanca. Ataca la raíces, bulbo y cuello de la planta, las cuales se cubren de un moho blanco. Con el tiempo se torna oscura.

A la fecha no es conocido un método de control que sea efectivo. Sin embargo, se previene al desinfectar la semilla, lo cual es muy importante para la prevención de nemátodos y de la pudrición blanca(INIFAP, 1995).

Cosecha

El ajo es cosechado cuando presenta el 90% de las plantas de color café y están secas. Un bulbo se considera maduro cuando las últimas envolturas de los dientes están secas, y las capas protectoras de los dientes individuales muestran una apariencia de papel.

Una de las primeras operaciones en la cosecha es el aflojado, el cual se realiza pasando una cuchilla accionada por un tractor la cual pasara por debajo de los bulbos para no provocar daños. Posteriormente se procede a arrancar a mano y las plantas de 4 u 5 surcos se juntan en una sola hilera y se acomodan en el lomo del surco “enchufan”, y se tapan los bulbos con el follaje. Con esta practica se evita que los bulbos se decoloren, y permite que los bulbos se sequen y terminen de madurar. (Heredia, 1995)

A los 10 o 15 días después, cuando los bulbos ya estén ya “curados” se realiza la limpia, que consiste en cortar las raíces y los tallos y quitarles la tierra que tengan, después los bulbos se colocan en arpillas o cajas de madera para ser transportadas a las bodegas, en donde se procede a realizar la selección y empaque. (Cárdenas, 1990).

Valor nutritivo

Se obtuvieron los siguientes valores que enseguida se presentan con base en 100 gr de parte comestible.

Cuadro 1.9 Valor nutritivo del ajo.

Agua-----	86.00%
Carbohidratos-----	38.00%
Proteínas-----	1.80 gr
Aceite esencial-----	0.13 gr
Ácido ascórbico- -----	18.00 mg

Selección y Clasificación de Bulbo

El ajo para ser exportado debe de reunir características físicas y sanitarias, como lo es, bien formados, limpios, sin daños de heladas o quemaduras de sol, libres de moho, no germinados, ni tratados, malos olores y libres de humedad excesiva.

Cuando el ajo llega a empacadora, éste pasa por el proceso de secado, el cual se realiza a base de aire caliente; después pasa a la corredora donde se limpia manualmente y se eliminan ajos defectuosos, y después pasan a la clasificación por tamaños.

Cuadro 2.1 Clasificación de acuerdo al diámetro.

Clase	Tamaño (diámetro de bulbo mm)
Supercolosal	84 en adelante
Colosal	76 - 83
Super jumbo	68 - 75
Jumbo	60 - 67
Extragigante	52 - 59
Gigante	44 - 51
Extraflor	36 - 43
Flor	28 - 35
Peonía y Rezaga	menor de 28 mm y desecho

Almacenamiento

El ajo es un producto perecedero a mediano plazo, es por esto que requiere de ciertas condiciones para que se conserve en buen estado. Los bulbos pueden almacenarse en cajas de madera, plástico. O bien en arpillas colocadas en tarimas de madera dentro de lugares sombreados, frescos, secos y con cierta ventilación natural, esto para evitar la proliferación de hongos causantes de la pudrición en los bulbos. (Heredia, 1995).

MATERIALES Y METODOS

Localización del Experimento

El presente trabajo fue establecido en la UAAAN en terrenos del “El bajío” localizado en Buenavista, Saltillo, Coah. Méx. El cual se encuentra situado geográficamente a una latitud de 25° 23'. N y una longitud Oeste de 101° 00' y a 1743 msnm.

Características Generales del Area

Clima

Corresponde al tipo Bw (x), el cual es seco y templado, con lluvias es verano. La temperatura media es de 13.3°C, con una oscilación media de 10.4°C, siendo los meses más cálidos junio, julio y agosto, con temperaturas máximas de 37°C.

Enero y Diciembre registran las temperaturas más bajas siendo estas hasta de -10°C con heladas en el periodo de Diciembre-Febrero.

La precipitación media anual es de 461 mm. La cual se concentra en junio, agosto y septiembre. Con una humedad relativa media anual de 64%.

Suelo

Los suelos son claros esto debido al contenido de calcio y algunos café oscuros, con textura que varia de migajón arenoso a migajón arcilloso, lo cuales se localizan sobre extracto calcáreo.

Viento

Los vientos predominantes provienen del sureste durante casi todo el año, con excepción del invierno ya que provienen del noreste. Y los vientos con mayor intensidad se presentan en febrero y marzo.

Agua

El agua de riego se considero como aceptable para el uso agrícola, aunque no se le realizo ningún tipo de análisis.

Material Utilizado

Material genético

Las variedades ha evaluar fueron: Blanco de Egipto, Chileno Apaseo, Criollo, Criollo de Abasolo, Mutante Albino, Pocitas, Precoz, Tacazcuaro grande, Tacazcuaro mediano y Vikingo.

Establecimiento del experimento

El lote experimental se estableció con riego por goteo, en una superficie de 160 m².

Tratamientos a evaluar

Los tratamientos a evaluar fueron a densidades de 2 y 3 hileras/surco de 80 cm en las cuales las densidades serán de 250, 000 plantas/ha en la de 2

hileras y de 375,000 plantas/ha en la de 3 hileras y las 10 variedades ya mencionadas como material genético.

Diseño Experimental

El diseño experimental empleado fue parcelas divididas en bloques al azar y 4 repeticiones. Siendo la parcela grande la densidad y la parcela chica la variedad

Siembra

La siembra fue realizada el 28 de septiembre de 1998, tratando de realizarlo en el ciclo recomendado para áreas de México, tratando de que la parte radicular fuera hacia abajo y la parte apical hacia arriba, para tener un mayor % de plantas emergidas.

Riegos

Los riegos fueron por goteo con la finalidad de ahorrar agua, los cuales fueron dándose como el cultivo lo necesitaba y tratando de que no faltara la humedad, el primer riego fue realizado el 01 de septiembre de 1998 para dar lugar a que emergiera el cultivo, aunque se tuvieron muchos problemas en darle los riegos necesarios y de acuerdo a sus necesidades. Esto por la carencia de agua durante el tiempo que se desarrollo el experimento; notándose un estrés hídrico en todo el ciclo del cultivo.

Control de malezas

El control de malezas se realizo aplicando Goal el 30 de Oct. A una dosis de 5 cc/lit de agua, y después de la aplicación el control fue manual, cuando hubo presencia de malas hierbas.

Escardas

Se le realizo una escarda para airar el suelo, además de control de maleza, esta se realizo el 23/11/98.

Control de plagas y enfermedades

La aplicación de fungicidas y plaguicidas no fue necesario ya que no se presentaron ataques considerables en el ciclo del cultivo.

Cosecha

La cosecha fue realizada el 6 de abril de 1999, primeramente se aflojó el suelo mecánicamente, con un implemento apropiado, enseguida se arranco, posteriormente fueron atados y etiquetados cuidadosamente de acuerdo a la parcela ó tratamiento.

Pesado

El pesado y clasificado se realizó ya identificadas y separadas por variedad, repetición, y clasificado.

Variables a Evaluar

■ Numero de hojas

Se cuantifico el numero de hojas a la mitad del ciclo y al final del mismo en el cual se tomaron 5 plantas al azar.

■ Altura de planta

Se midió la altura de la planta tomando 5 plantas por repetición.

■ **Diámetro de tallo**

Se tomaron al azar 5 plantas para medir el diámetro en cm en cada una de las parcelas.

■ **Peso de bulbo**

Se pesaron todos los bulbos de cada repetición y se dividió el peso por el número de bulbos.

■ **Rendimiento**

Primero se obtuvo el rendimiento por parcela y se transportó a ton/ha.

■ **Clasificación por densidad de plantación**

Se realizó obteniendo el porcentaje por variedad, y se sumaron para obtener el % total por densidad y comparándolos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Numero de Hojas

El número de hojas fue muy parecido en las dos densidades y en las 10 variedades, por lo que no se tuvo diferencia significativa.

Estos resultados no coinciden con los obtenidos por Lewis (1995), que dice que a altas densidades aumenta el número de hojas y disminuye el desarrollo de la planta.

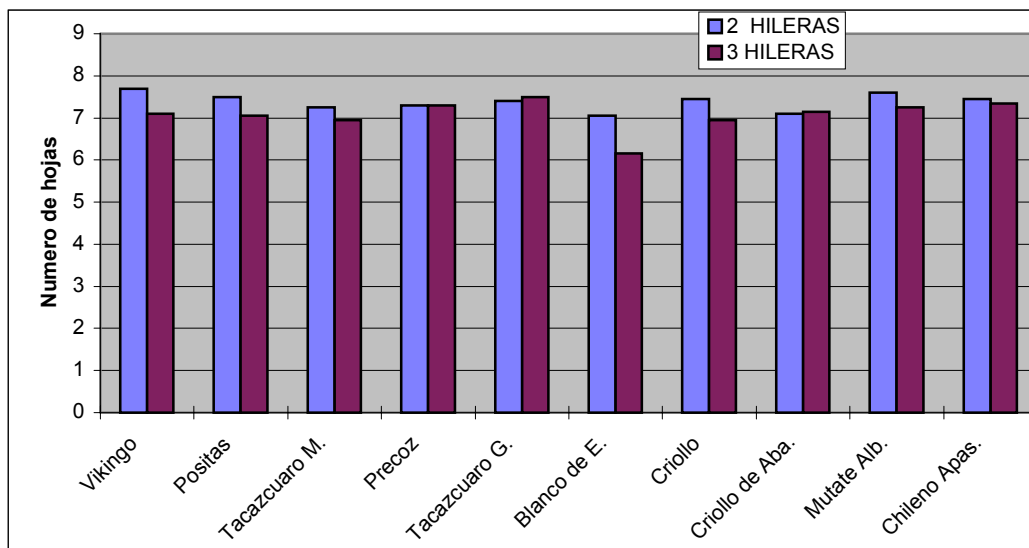
No se tuvo diferencia significativa en la comparación de medias de número de hojas a 2 y 3 hileras.

Cuadro 2.2 Comparación de medias de número de hojas a los 135 días del ciclo en 3 hileras de plantación.

TRATAMIENTOS	MEDIA DE 3 HIL.
Vikingo	7.1000 A
Positas	7.0500 A
Tacazcuaro M.	6.9500 A
Precoz	7.3000 A
Tacazcuaro G.	7.5000 A
Blanco de E.	6.1500 B
Criollo	6.9500 A

Criollo de Aba.	7.1500 A
Mutante Alb.	7.2500 A
Chileno Apas.	7.3500 A

Figura 1.3 Comparación de numero de hojas en 10 variedades de ajo y 2 densidades de siembra a los 135 días de realizada la siembra.



Altura de Planta

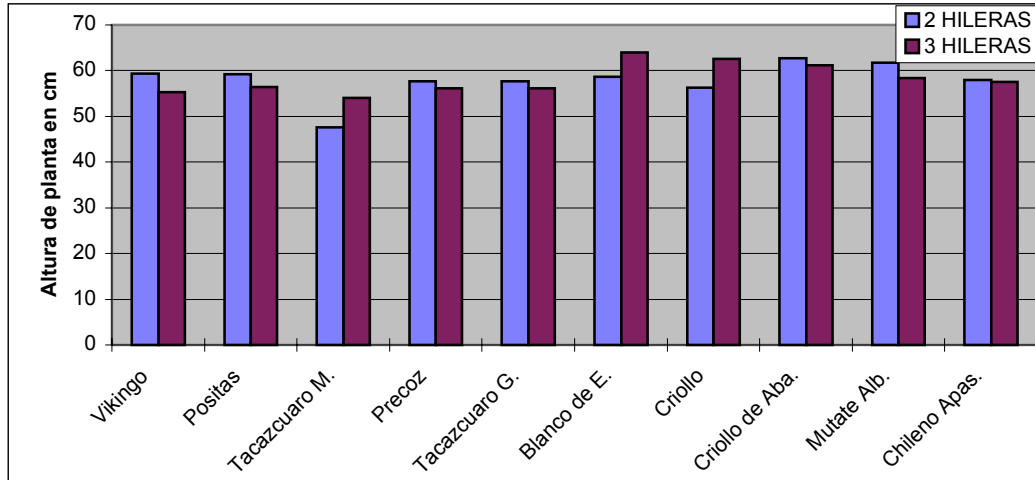
En la altura de planta no se tuvo diferencia significativa entre densidades, pero entre variedades se noto una diferencia.

Los datos obtenidos no coinciden en su totalidad con los obtenidos por Singh (1995) que dice que a densidades altas da lugar a plantas altas y hojas más largas, además de que presenta un mayor numero de hojas.

Cuadro 2.3 Comparación de medias de altura de planta de ajo a los 135 días de desarrollo en 2 y 3 hileras dado en cm.

TRATAMIENTOS	MEDIA DE 2 HIL.	MEDIA DE 3 HIL.	
Vikingo	59.3000 A	55.3000	DE
Positas	59.2000 A	56.4500	DE
Tacazcuaro M.	47.5500 B	54.0500	E
Precoz	57.7500 A	56.1500	DE
Tacazcuaro G.	57.7500 A	56.2000	DE
Blanco de E.	58.7000 A	64.0000 A	
Criollo	56.2500 AB	62.5500 AB	
Criollo de Aba.	62.7000 A	61.2500 ABC	
Mutante Alb.	61.8000 A	58.4000	BCD
Chileno Apas.	57.9250 A	57.5500	CDE

Figura 1.4 Comparación de altura de planta de 10 variedades de ajo y 2 densidades a los 135 días de sembrado.



Diámetro de Tallo

En el diámetro de tallo se observa una diferencia entre densidades, en la cual sobresale la de 2 hileras por surco, y entre variedades existe una diferencia, aunque esta no es muy marcada.

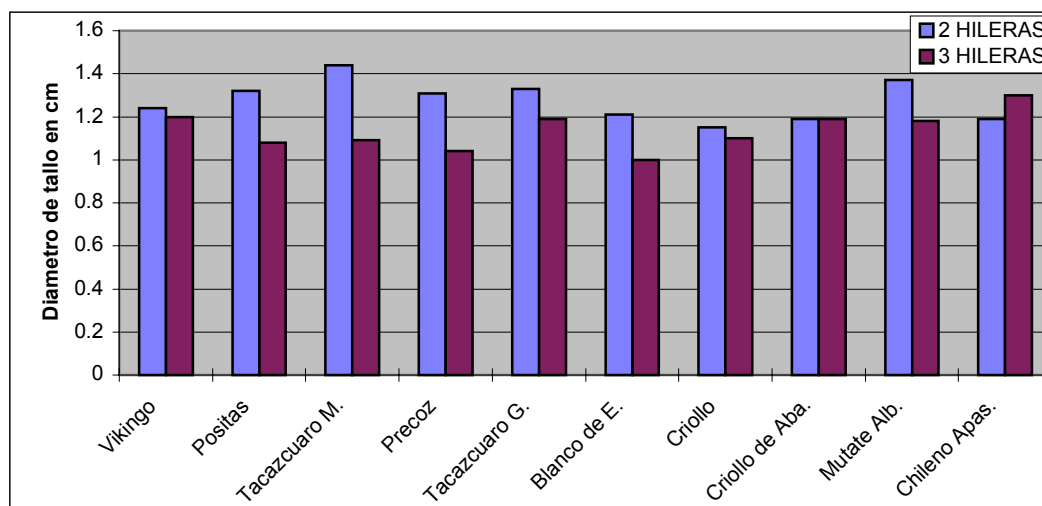
Esto aclarando los resultados obtenidos por Lewis (1995), que obtuvo en altas densidades un menor desarrollo de la planta y por consiguiente un menor diámetro de tallo.

No se tuvo diferencia en la comparación de medias de diámetro de tallo en 2 hileras en cm.

Cuadro 2.4 Comparación de medias de diámetro de tallo a los 135 días del ciclo en 3 hileras en cm.

TRATAMIENTOS	MEDIA
Vikingo	1.1950 AB
Positas	1.0800 BC
Tacazcuaro M.	1.0900 ABC
Precoz	1.0400 BC
Tacazcuaro G.	1.1850 AB
Blanco de E.	0.9550 C
Criollo	1.0950 ABC
Criollo de Aba.	1.1950 AB
Mutante Alb.	1.1750 ABC
Chileno Apas.	1.3050 A

Figura 1.5 Comparación del diámetro del tallo en las 10 variedades de ajo y 2 densidades dado en cm, a los 135 días después de la siembra.



Peso Promedio/Bulbo

El peso promedio no fue muy marcado entre densidades, pero entre variedades tuvimos diferencia significativa, en la que observamos que el Tacazcuaro Grande(5) fue el que presento un peso promedio/bulbo mas alta y el Blanco de Egipto(6) el peso promedio/bulbo mas bajo.

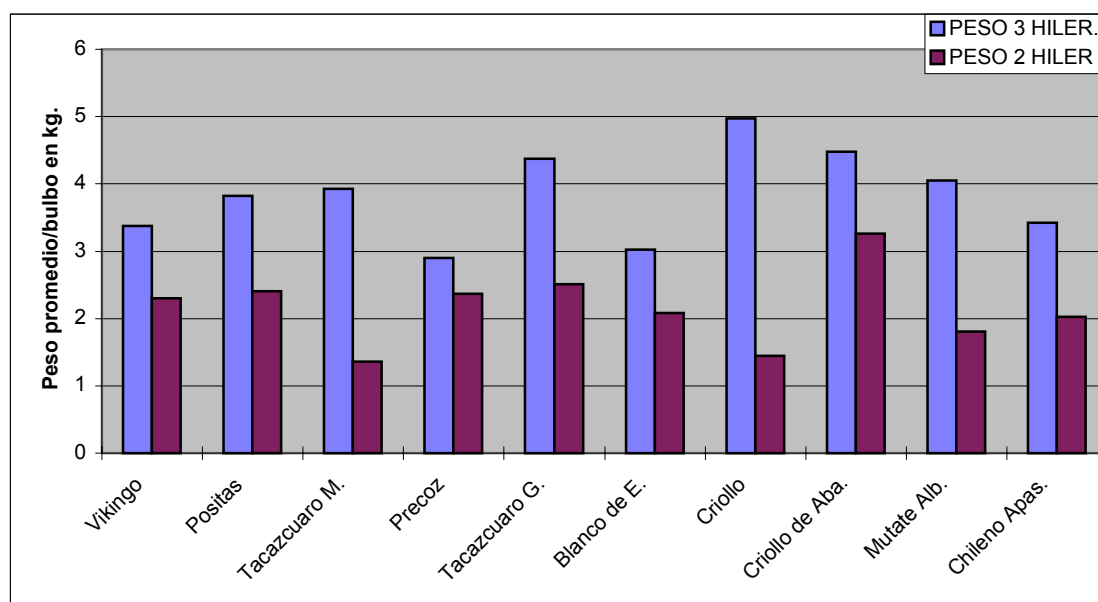
Comparado con los resultados de García (1998), que dice que a altas densidades no se esperan bulbos grandes, lo cuales no coinciden en todas las variedades evaluadas.

Cuadro 2.5 Comparación de medias de peso promedio/bulbo de 2 y 3 hileras de ajo en kg.

TRATAMIENTOS	MEDIA DE 2 HIL.	MEDIA DE 3 HIL
--------------	-----------------	----------------

Vikingo	0.0310 BC	0.0269 CD
Positas	0.0301 BC	0.0305 ABC
Tacazcuaro M.	0.0275 CD	0.0348 AB
Precoz	0.0318 BC	0.0313 ABC
Tacazcuaro G.	0.0400 A	0.0374 A
Blanco de E.	0.0212 D	0.0230 D
Criollo	0.0275 CD	0.0300 BCD
Criollo de Aba.	0.0383 AB	0.0346 AB
Mutante Alb.	0.0332 ABC	0.0329 ABC
Chileno Apas.	0.0327 ABC	0.297 BCD
Media General	9.675	5.481225

Figura 1.6 Comparación de peso promedio/bulbo en las 10 variedades de ajo y 2 densidades.



Peso Total

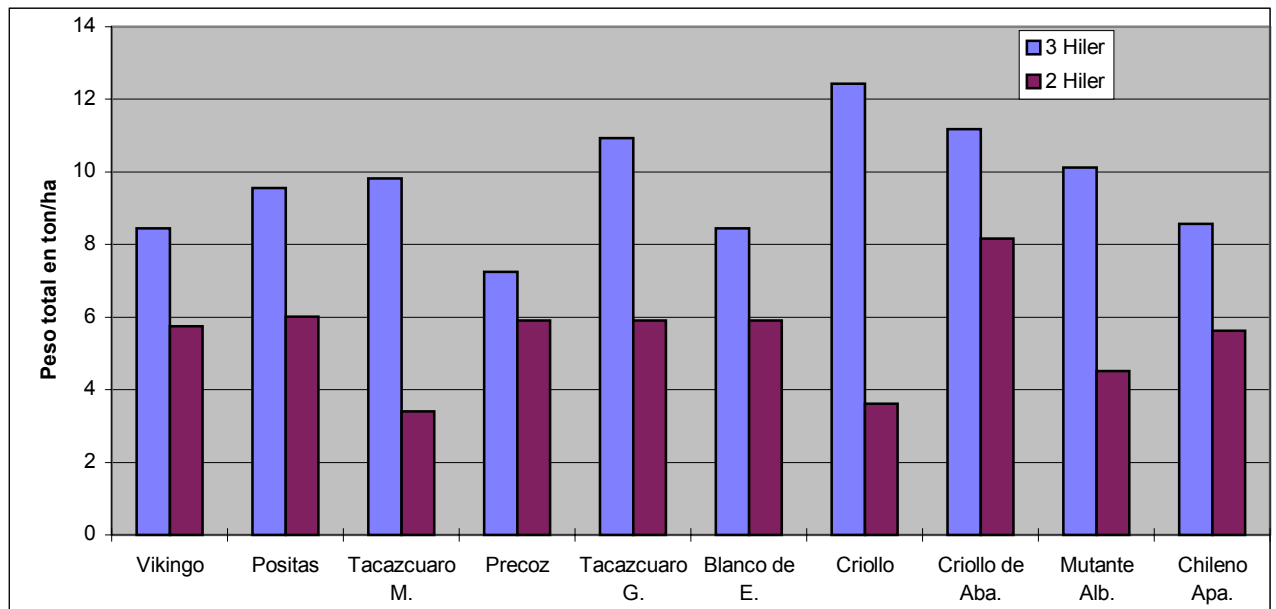
La variable del peso total fue muy marcada ya que la densidad de 3 hileras/surco fue mucho más alta que la densidad de 2 hileras, el cual fue marcado en todas las variedades, además de la diferencia entre variedades en la que podemos ver que la más alta es 12.4375 ton/ha en comparación con la más baja que es 7.25 ton/ha, en la densidad de 3 hileras por surco.

Comparado con los resultados de Singh (1995) y Anna (1995), los cuales obtienen una mayor producción con densidades más elevadas.

Cuadro 2.6 Comparación de medias de peso total de 3 y 2 hileras dado en ton/ha.

TRATAMIENTOS	MEDIA DE 3 HIL.		MEDIA DE 2 HIL.	
Vikingo	8.4375	CDE	5.75	BC
Positas	9.5625	BCD	6.01	AB
Tacazcuaro M.	9.8125	BCD	3.403	D
Precoz	7.25	E	5.914	ABC
Tacazcuaro G.	10.9375	AB	5.91425	A
Blanco de E.	8.4375	DE	5.9125	BCD
Criollo	12.4375	A	3.61725	CD
Criollo de Aba.	11.1875	AB	8.15625	A
Mutante Alb.	10.125	BC	4.51	BCD
Chileno Apas.	8.5625	CDE	5.625	BCD

Figura 1.7 Comparación de peso total en las 10 variedades y 2 densidades, en ton/ha.



Clasificación de Bulbo

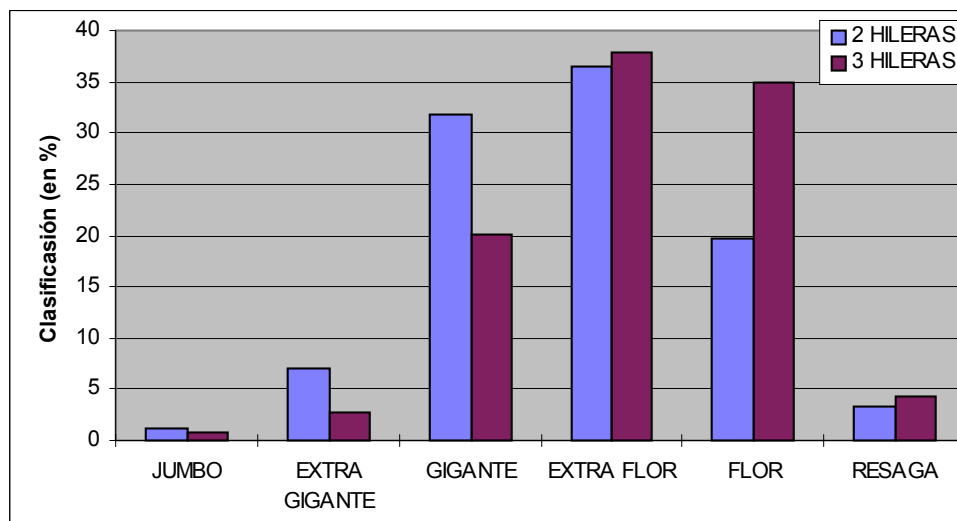
En la clasificación de bulbos se observó que el mayor tamaño lo presentó la densidad de 2 hileras por surco, lo cual nos dice que a densidades menores nos mejora el tamaño del bulbo. El mayor % se obtuvo en la clasificación extraflor (4) en las dos densidades, en la densidad de 2 hileras le siguió el gigante (3) y en la densidad de 3 hileras le siguió el flor (5) es por eso que se observó un mejor tamaño en la densidad de 2 hileras/surco.

Coincidiendo con García (1998) que dice que con densidades altas no se esperan calibres grandes de los bulbos, aunque si una mayor producción en el rendimiento.

Cuadro 2.7 Comparación de medias de clasificación de bulbo 2 y 3 hileras.

CLASIFICACIÓN	MEDIA DE 2 HIL.		MEDIA DE 3 HIL.	
Jumbo	1.21	C	0.08	C
Extra gigante	7.01	C	2.77	C
Gigante	31.85	A	20.01	B
Extra flor	36.55	A	37.93	A
Flor	19.73	B	34.89	A
Rezaga	3.25	C	4.2	C

Figura 1.8 Comparación de acuerdo a la clasificación de tamaño de bulbo en las diferentes densidades



CONCLUSIONES

La densidad de siembra no afecto la calidad, es decir el peso promedio de bulbo, aunque si incremento el rendimiento.

Las mejores variedades fueron: Criollo de Abasolo, Tacazcuaro de diente grande y criollo, ya que presentan el mayor rendimiento.

RES

UMEN

Ya que la siembra tradicional de ajo se realiza en surcos a doble hilera, en el presente trabajo se pretende evaluar el comportamiento que se tiene en tres hileras por surco y estableciéndolo con sistema de riego por goteo.

En el presente trabajo se evaluaron 2 diferentes densidades y 10 variedades de ajo, las densidades fueron a 2 hileras/surco (250,000 plantas/ha), y 3 hileras/surco (375,000 plantas/ha). Las variedades establecidas fueron: Blanco de Egipto, Chileno Apaseo, Criollo, Criollo de Abasolo, Mutante Albino, Pocitas, Precoz, Tacazcuaro con diente grande, Tacazcuaro con diente mediano y Vikingo.

El experimento fue establecido en una área de 160 m² con un diseño experimental de parcelas divididas en bloques al azar y 4 repeticiones. Los parámetros evaluados fueron: Numero de hojas, Altura de planta, Diámetro de tallo, Peso de bulbo, Rendimiento y Clasificación por categoría o tamaño.

Dentro de los resultados obtenidos, los únicos parámetros que mostraron diferencia significativa fueron: Altura de planta, Peso de bulbo, Rendimiento y Clasificación. En la altura de planta solamente se noto diferencia entre variedades, el Criollo, Criollo de Abasolo y Tacazcuaro de diente grande y a la densidad de 3 hileras/surco que fueron los que nos dieron el rendimiento más alto.

LITERATURA CITADA

Anna F. 1995. Research on planting density of garlic. Istituto di orticoltura e floricoltura, Universita degli studi, Palermo, Sicily, Italia 24: 2, 85-90.

Claridades Agropecuarias 1999. El ajo Mexicano; una combinación de temporalidad y tecnología. Abril 1999. Pg 3-16, 20-26

Castaños C. M. 1993. Horticultura, Manejo simplificado. UACH. Pg. 128-131

García A. C. 1998. El ajo, Cultivo y aprovechamiento. Mundi-Prensa. Pg. 19-103

González D. J; Vuelvas C. M. 1996. Ferti-irrigación con nitrógeno y goteo, en la productividad y calidad del ajo. Reporte de investigación, CAEB-INIFAP.

InfoAgro. 1999. Toda la agricultura en Internet. El cultivo del ajo.

<http://www.infoagro.com/>

Heredia, 1995. Guía para cultivar Ajo en el Bajío. Folleto para productores No1
Septiembre 1995. INIFAP.

Lewis L. A; Ojeda D.L; Salazar M.D; Campbell R.J. 1995. Influencia de la densidad de población sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del Ajo (*Allium sativum*) cv. Vietnamita. XXXXI Annual meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Santa Marta, Colombia. 3-8 septiembre 1995, 39; 23-26.

López T. M; 1994. Horticultura, Trillas 1994. Pg. 80-81

Mitra S. K; Sadhu M. K; and Bose T. K; 1990. Nutrition of vegetable crops naya prokash. Calcuta India. 442 p.p

SAGAR , 1998. Fichas técnicas por sistema - producto 1998.

Cárdenas, 1990. Guía para cultivar Ajo en el norte del Valle de Aguascalientes. Folleto para productores 1990. SARH. Pg. 3-16

Singh J. V; Ajay K; Sirohi H. S; Kumar A. 1995. Indian journal of Agricultura Research 1995, 29: 3, 153-156. Collage, Mazaffarnagar India.

Valadez L. A. 1997. Producción de Hortalizas. Octava Reimpresión. p.p. 95-105