

0101

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO
DE 7 VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum* L.)
EN LA REGION DE MONTERREY, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE

MARCELO R. FLORES GONZALEZ

040.635

A3

969

51

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1969

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE ADAPTACION Y
RENDIMIENTO DE SEIS VARIEDADES
DE ESPINACA

(*Spinacia oleracea* L.) EN LA REGION DE
GENERAL ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JOSE FLORES OLGUIN

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1973

040.635

T
SB351
.A4
F5
C.1

040.635

A3

969

2
4
3

T
SB35
.S7
F5
c.1




1080062344



1080062358

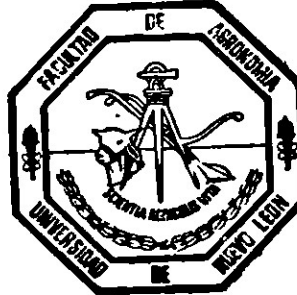
T
SB 35L
A4
F5

040635
FA 3
1969


Biblioteca Central
Maza Solida

BURAUl RANGEL FILES
UANL
FONDO
F. Tesi (TESIS LICENCIATURA)

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE ADAPTACION Y
RENDIMIENTO DE SEIS VARIETADES
DE ESPINACA
(Spinacia oleracea L.) EN LA REGION DE
GENERAL ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA
JOSE FLORES OLGUEN

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1973

Biblioteca Agronomía UANL

2324 *[Signature]*

A MIS PADRES

Sr. Eustolio Flores Garza

Sra. Benita González de Flores

A mis hermanos

Ma. de Jesús

José Angel

Alfonso

Armenia

Ma. Guadalupe

Servando

Juany del Rosario

A MIS ABUELITOS

Sra. Lustria Elizondo de Gonzz.

Sr. José Angel Flores Abrego.

Sra. Manuelita Garza de Flores

A MI NOVIA

Leticia García G.

T
SB35L
.S7
F5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad
E. Tesis



BU Raúl Ángel Flores
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.635

FA5

1973

C-5

A MIS MAESTROS.

Especialmente a los Ings. Agrónomos
Federico Garza Flores y
Héctor Flores Salgado

Que con su valiosa cooperación
hicieron posible este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

A MIS PADRES:

JOSE FLORES AQUINES

OFELIA OLGUIN DE FLORES

*Quienes con sus consejos e
incansable dedicación lo--
graron que alcanzara la -
primera meta de mi recorrido
do en la vida.*

Biblioteca Agronomía UANL

A MIS HERMANOS:

Teresa, Rolando, Ofelia, Alicia

Ernesto, Hipólito, Héctor

J. Antonio, Patricia,

Leticia, Armando.

*Quienes en todo momento me brindaron
su apoyo, impulsándome siempre a se-
guir adelante.*

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Origen	3
Importancia Económica	3
Botánica de la Planta	4
Condiciones Ecológicas	4
Variedades	6
Rotación de Cultivos	7
Selección de Semilla	7
Siembra	7
Fertilización	9
Cultivos	9
Riegos	10
Cosecha	10
Almacenamiento	11
Plagas y Enfermedades	12
MATERIALES Y METODOS	18
RESULTADOS Y DISCUSION	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
RESUMEN	33
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	35

A MIS MAESTROS:

Con admiración y respeto.

*Mi sincera gratitud para todas
aquellas personas que de una u
otra forma, me brindaron su co
laboración, en el tiempo que -
duró mi carrera.*

INDICE DE TABLAS FIGURAS Y GRAFICAS

- TABLA I.- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL BULBO DE LAS VARIETADES DE AJO MAS CONOCIDAS EN MEXICO.
- TABLA II.- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL BULBO DE LAS 7 VARIETADES DE AJO PROBADAS, CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U. N. L., 1967 - 1968
- TABLA III.- DIAS A LA MADUREZ DE LAS VARIETADES PROBADAS.
- TABLA IV.- RENDIMIENTOS POR PARCELA UTIL EN KILOGRAMOS.
- TABLA V.- ANALISIS DE FUENTES DE VARIACION CORRESPONDIENTE A LAS VARIETADES PROBADAS.
- FIGURA I.- DISEÑO DE BLOCKS AL AZAR QUE MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL TERRENO.
- GRAFICA I.- VARIACION OBSERVADA DE ALTURA DE LA PLANTA - DE LAS DIFERENTES VARIETADES DE AJO.
- GRAFICA II.- RENDIMIENTO EN TONELADAS POR HECTAREA DE 7 - VARIETADES DE AJO EN PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO EFECTUADA EN EL CAMPO AGRICOLA - EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U. N. L., 1967 - 1968.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
<i>Origen.....</i>	3
<i>Sistematica y características botánicas..</i>	3
<i>Varietades cultivadas.....</i>	7
<i>Clima.....</i>	9
<i>Suelo.....</i>	12
<i>Fertilización.....</i>	13
<i>Rotación.....</i>	16
<i>Epoca de siembra.....</i>	17
<i>Siembra.....</i>	18
<i>Técnica cultural.....</i>	19
<i>Aclareo.....</i>	20
<i>Entrecava.....</i>	21
<i>Deshierbes.....</i>	22
<i>Riegos.....</i>	24
<i>Enfermedades y plagas.....</i>	25
<i>Recolección.....</i>	30
<i>Producción de semilla.....</i>	32
MATERIALES Y METODOS.....	37
<i>Materiales.....</i>	38
<i>Métodos.....</i>	38

INTRODUCCION

El ajo (Allium sativum L.) es una planta hortícola cuya parte comestible, el bulbo, se emplea como condimento por su característico olor y sabor fuerte. Tiene gran importancia en la dieta humana. En la actualidad existe mucha demanda de este producto en el mercado exterior, por el auge que ha tenido su industrialización, principalmente el deshidratado, cotizándose a menudo a buen precio.

En el mercado internacional, México está considerado como uno de los principales países exportadores de ajo, estimándose que una gran parte de su producción anual es destinada al mercado exterior. En 1965 se exportaron 4,344 toneladas de ajo, con un valor de \$23.494,142

Este producto se puede consumir en dos formas: fresco o deshidratado en forma de sal. Para su aprovechamiento en esta forma existen dos plantas deshidratadoras del producto, con capacidad para absorber un considerable volumen. Estas plantas se encuentran en el Estado de Guanajuato, región eminentemente productora de esta hortaliza (71% de la producción total nacional, según estadísticas del Banco de México, 1957).

La superficie cultivada con esta planta en México es de 6,672 hectáreas, con una producción anual de 16.821,862 kgs. El rendimiento promedio nacional es de 2,521 kilogramos por hectárea (2).

El precio del ajo está sujeto a variaciones más o menos

fuertes, lo cual da lugar a que muchas veces el productor no reciba por su cosecha una remuneración satisfactoria. De ahí la importancia de que el agricultor siembre una buena variedad, de altos rendimientos y buena calidad, a fin de que aún con precios relativamente bajos, pueda obtener una utilidad razonable.

El desarrollo del presente trabajo tuvo por objeto probar 7 variedades de ajo para conocer su capacidad de adaptación y rendimientos, y de esta manera seleccionar las variedades más prometedoras para incrementar su cultivo en el Estado de Nuevo León, ya que cuenta con un mercado local que demandaría toda la producción que se pudiera obtener de este cultivo, y al mismo tiempo se ayudaría en la diversificación de la agricultura, con lo que el agricultor obtendría mayores beneficios.

REVISION DE LITERATURA

Origen

Vavilov reporta como primer centro de origen del ajo - (Allium sativum L.) al Asia Central, y la región del Medite-- rraneeo como centro secundario, de donde se ha distribuido a - todas partes del mundo (1). Otros autores coinciden con el - criterio anterior, afirmando además que las diferentes varie-- dades botánicas son descendientes de una especie que crece - silvestre en el Continente Asiático (8).

Importancia Económica

El ajo se cultiva en muchas regiones de México, ocupando una considerable superficie, que va en aumento año tras año. Entre los principales estados productores de este bulbo en - México podemos citar al Estado de Guanajuato, que ocupa el - primer lugar con una superficie de 2,368 hectáreas; en segun-- do lugar el estado de Sonora, con una superficie de 433 hectá-- reas y en tercer lugar Puebla, con 317 hectáreas. La superfí-- cie total dedicada al cultivo del ajo en México es de 5,660 - hectáreas.

Los datos que a continuación se mencionan muestran la - importancia que ha alcanzado el cultivo del ajo en México (4).

AÑOS	<u>SUPERFICIE COSECHADA</u>	<u>RENDIMIENTO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>PRECIO RURAL</u>	<u>VALOR</u>
	Has.	Kg/Ha	Kgs.	Precio /Kg.	Pesos
1959-1962	5,033	2,775	15.355,223	1.69	23,940.610
1963	5,606	3,006	16.851,543	1.98	33,294.976
1964	5,660	2,870	16.242,279	2.10	34,090.004
1966	5,800	2,925	16.965,000	2.02	34,354.125

Como podemos observar en los datos anteriores, la producción ha ido en ascenso año tras año.

Principales Características Botánicas

El ajo es una planta hortícola de raíz fibrosa, que alcanza a medir hasta 60 cms. de longitud cuando los factores del suelo son favorables; tiene un bulbo compuesto de varias partes ó bulbillos llamados dientes, encerrados cada uno en una cutícula, y todo el bulbo encerrado en una o varias membranas de consistencia sedosa.

Las hojas son lisas, delgadas, puntiagudas y de una longitud que varía de 65 a 75 cms.; umbelas pequeñas y densas y con bracteas alargadas; a veces el tallo tiene unos bulbillos generalmente estériles; anteras y estilos que sobresalen y un ovario de forma oblonga-ovoide que se encuentra en la cima.

Condiciones Ecológicas

Clima.

Experimentos hechos en México muestran que para el desa-

rollo del bulbo el ajo requiere un clima templado, con temperaturas más frescas durante la primera parte del desarrollo de las plantas. Más tarde, cuando se inicia la formación del bulbo, necesita temperaturas más altas y días largos. (14).

Uno de los factores ambientales que más afecta el desarrollo del bulbo es el número de horas luz. Mann (1952) reportó que la formación del bulbo está inducida por el factor antes mencionado e indicó que los bulbos se forman más rápidamente bajo temperaturas templadas, que bajo temperaturas frías (11). Es importante hacer notar que el ajo cultivado en regiones frías tiene un sabor mucho más fuerte y penetrante que el cultivado en zonas templadas (9).

Suelos

El ajo es un cultivo que se puede desarrollar en una gran diversidad de suelos; pero preferentemente requiere suelos como los migajones de origen turboso ó vegetal y suelos francos de constitución media y bien drenados. Los suelos pesados pueden ocasionar serios problemas, disminuyendo grandemente la producción (7) (13).

Respecto a la reacción del suelo prefiere suelos neutros. El ajo tiene cierta resistencia a una reacción ácida, mientras que los suelos alcalinos afectan grandemente el desarrollo del bulbo (14).

Profundidad del suelo.- La profundidad del suelo es un aspecto que se debe tomar en cuenta para este cultivo, dado

que las raíces profundizan de 45 a 60 cms. cuando las condiciones del suelo son favorables. Si existe en el suelo una capa de arcilla ó alguna otra formación, como por ejemplo una costra dura formada por los implementos agrícolas, la penetración normal de las raíces no se efectuaría y el funcionamiento del sistema radicular sería deficiente, disminuyendo la producción (7).

Variedades.

En la Tabla No. 1 se muestran las principales variedades de ajo que se cultivan en México, incluyendo sus características. Del grupo de variedades que se muestran en dicha Tabla puede decirse que la variedad Chileno es la que tiene mayor aceptación por su calidad (14).

TABLA I.- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL BULBO DE LAS VARIETADES DE AJO MAS CONOCIDAS EN MEXICO.

Variedad	Peso Gramos	Longitud Centímetros.	Diámetro Centímetros.	Color externo.	Color dientes.	Núm. de membranas.	Núm. de Dientes
Japonés	23.0	3.6	4.5	Blanco	Rosado	3-6	20.0
Criollo	32.0	3.7	4.9	Morado	Morado	4-6	33.5
Chileno	38.0	4.3	5.5	Morado	Morado	8-10	6.8
Jalisco	35.5	3.5	5.1	Blanco	Rosado	7-9	15.0
Ixmiquilpan.	54.4	4.0	6.0	Blanco	Castaño	5-9	20.0
Canario	195.0	6.1	9.5	Blanco	Castaño amarillo	0-3	5.7

Rotación de Cultivos

La rotación de cultivos es una práctica muy importante - en el ajo, tanto como en cualquier otro cultivo. En el ajo, además de aumentar la calidad del bulbo, aumenta también los rendimientos. Se aconseja no incluir dentro de la rotación a la cebolla, y en caso de incluirla procurar no plantarla en ciclos seguidos con el ajo, a menos que se compruebe que la cebolla estaba libre de enfermedades que atacan al ajo (13).

Selección de Semillas.

En experimentos efectuados en Cortazar, Gto., se estudió el efecto del tamaño del diente (grande, mediano y chico) en los rendimientos, observándose que cuando se sembraban dientes grandes los rendimientos eran mayores. La diferencia -- entre los tamaños grande y chico fué altamente significativa. Posteriormente se efectuaron otros ensayos en donde la semilla se seleccionó con base en el tamaño del bulbo madre, dando por resultado que los rendimientos eran superiores progresivamente conforme se cambió de bulbos chicos a más grandes. De acuerdo con estos resultados, se sugiere la utilización de bulbos medianos; es decir, utilizando bulbos chicos los rendimientos serían inferiores y utilizando bulbos grandes se - - podrían extralimitar los costos de producción (15).

Siembra

La siembra puede hacerse en primavera para cosechar a - fines del verano o en el otoño, en regiones más o menos secas.

En regiones en donde la precipitación pluvial es más frecuente durante el verano, lo más indicado es sembrar en otoño e invierno para cosechar en la primavera siguiente. (14).

Con respecto a la época de siembra en función de la temperatura, lo más recomendable es sembrar en otoño e invierno para cosechar en primavera, pues el ajo requiere temperaturas más frescas durante la primera parte del desarrollo de las plantas y más tarde necesita temperaturas más altas para el mejor desarrollo del bulbo (14).

Pruebas de diferentes fechas de siembra hechas en México para la región del Bajío mostraron que la fecha de siembra más apropiada está comprendida entre los meses de agosto y octubre (15).

La siembra puede hacerse en hileras sencillas ó en hileras dobles (14). En California y Texas se recomienda sembrar en hileras dobles, a una distancia entre hileras de 30 cms., 1 metro entre surcos y 10 cms. entre dientes (13). En el Bajío se recomienda sembrar en hileras dobles a una distancia de 92 cms. y entre plantas de 5 a 8 cms., clavando los dientes con la punta hacia arriba, a una profundidad de 5 cms., sobre la costilla o corona de los surcos (14).

La cantidad de semilla necesaria para sembrar una hectárea varía entre 500 a 900 kgs., dependiendo esta cantidad de la variedad, tamaño del diente y las distancias de siembra. (14).

Fertilización.

Para la obtención de buenos rendimientos es indispensable la aplicación de fertilizantes químicos. No es posible recomendar una fórmula determinada, pues la riqueza de los suelos en que el ajo se cultiva es muy variable; sin embargo, puede aplicarse una mezcla de 25 kgs. de nitrógeno con 50 kgs. de fósforo en el momento de la siembra, y otros 25 kgs. de nitrógeno unas seis semanas después (13), (14).

Cuando los suelos son muy arenosos, es necesario agregar además 25 kgs. de potasio en la primera aplicación de abono (14).

En general, el cultivo no responde favorablemente a la fertilización cuando el bulbo está casi desarrollado, por lo que no sería conveniente una aplicación en las últimas fases del desarrollo del bulbo. La aplicación del fertilizante se recomienda hacerla en bandas, de 10 a 12 cms. debajo de cada línea de plantas y de 3 a 5 cms. hacia un lado (13).

Cultivos.

El ajo tiene sus raíces relativamente superficiales, por lo que deben evitarse los cultivos profundos, debido a que las podas de la raíz detienen el crecimiento y bajan los rendimientos (13). Cuando las plantas están chicas es necesario hacer uno o dos deshierbes a mano. Los cultivos por medio de escardillas dependen del tipo de suelo y hay que tener precaución durante estos trabajos, para no doblar las plantas o aterrarlas demasiado (14).

Control de Malas Hierbas.

Las pequeñas malas hierbas que nacen antes de que el ajo emerja, pueden matarse con aceites, tales como aceite quemado. También pueden usarse herbicidas a base de aceite para matar las malas hierbas después de la emergencia de las plantas de ajo, pero antes de que éstas tengan 5 cms. de altura. Este tratamiento puede dañar las hojas, pero se ha observado que se recuperan completamente (13).

El uso del cloro I. P. C. puede reducir grandemente los costos de control de malas hierbas. La dosis recomendada es de 3 a 5 kilogramos de material activo por hectárea. La aspersión debe ser de tipo preemergente al cultivo e inmediatamente después de la siembra. (13).

Riegos.

El número de riegos depende de las condiciones de cada lugar, pero en general se dan de 6 a 8 durante el ciclo del cultivo (14). Se recomienda que para obtener mejores rendimientos, el ajo no esté deficiente en humedad, especialmente en las primeras fases de formación del bulbo. Sin embargo, cuando la planta está en la madurez, un exceso de humedad produce pudriciones en las raíces y en los bulbos (13).

Cosecha.

Cuando las plantas de ajo están listas para la cosecha presentan un secamiento de color rojizo en las hojas. En algunas variedades, como el Chileno y Japonés, aparece un pequeño bulbillo en el tallo en la parte cercana a la base.

La cosecha se lleva a cabo aflojando la tierra con un arado - y se arrancan las plantas para dejarse al sol por algunas - - horas. Más tarde, los bulbos, ya libres de rastrojo y de - - raíces, se recogen y se llevan al almacén (13), (14).

Almacenamiento.

El ajo puede ser llevado al mercado tan pronto como se cosecha, o bien puede ser almacenado por varios meses (5). - Usualmente se almacena en arpilleras, con el objeto de que tenga ventilación adecuada. El control de la temperatura no es muy necesario durante el almacenaje, debido a que el ajo - se puede almacenar bajo diversas temperaturas, sin que ésto - lo afecte seriamente. Un aspecto muy importante en el almacenaje de esta hortaliza es la humedad, pues humedades mayores de 70%, a cualquier temperatura, inducen pudriciones del - - bulbo y desarrollo de raíces (13).

Experimentos hechos en California controlando la temperatura en almacenamiento de los bulbos mostraron lo siguiente: El amacenamiento de los bulbos a bajas temperaturas (0 a 5°C) aceleraron la subsecuente formación de los nuevos bulbos - - comparado con temperaturas un poco mayores (10 a 15°C), reportándose también un estímulo en la germinación del bulbillo.

De igual manera se controló el almacenamiento de los - - bulbos a temperaturas de 0, 5, 10, 15 y 20°C, durante un - - período de dos semanas. Las plantas fueron cultivadas en - días con fotoperíodos de 10 a 16.5 horas de luz. Los resultat

dos mostraron que las plantas cultivadas bajo condiciones de menor fotoperíodo no mostraron signos de formación del bulbo; mientras que las plantas cultivadas bajo condiciones de días largos, sí formaron el bulbo. Respecto al almacenamiento de los bulbos antes de ser plantados, se concluyó que la formación del bulbo y la madurez en las plantas cultivadas en días largos fué acelerada cuando el almacenamiento se efectuó a los 5 a 10°C. de temperatura, y al aumentar la temperatura de almacenamiento disminuyó el número de dientes formados por el bulbo (10) (12).

Costos de Producción

El cultivo del ajo es uno de los más caros, por el alto costo de la semilla, la siembra y las labores de cultivo y cosecha. Los costos de producción varían con la región, el equipo de que se disponga, la experiencia del agricultor y otros factores. Datos recientes en California, U. S. A., indican que el costo de producción varía de \$1.70 a \$2.00 por kilogramo, incluyendo todas las labores y materiales requeridos, renta, impuestos, depreciación, etc. (11).

Plagas y Enfermedades

Trips.- (Thrips tabaci Lindeman)

Es la plaga más importante que ataca al ajo. Se trata de un pequeño insecto que aparece en los días calurosos y secos principalmente; se le puede ver en grupos numerosos en la base

de las hojas jóvenes. Cuando esta plaga aparece, las plantas se amarillean y detienen su crecimiento, y aunque casi nunca llega a matarla, sí afecta mucho su rendimiento. (12). El control químico debe efectuarse cuando los insectos aparezcan y debe repetirse a intervalos frecuentes. Los insecticidas recomendados son DDT, Parathion, Toxapheno y Dieldrin, que son los que actualmente se están usando en su control.

Nemátodos.- (Ditylenchus dipsaci, Kuhn)

Los nemátodos son la principal plaga del suelo, que ataca al ajo. Invaden los tejidos del bulbo y pueden reducir seriamente las cosechas. La infestación de este nematelminto produce bulbos esponjosos que posteriormente se rompen longitudinalmente; los tejidos se pudren, las hojas y los tallos se deforman y la planta detiene su crecimiento (13).

Araña.- (Eriophyes tulipae K.)

Esta es una plaga muy común en el ajo almacenado. El daño que causan es notable porque el color de los dientes pasa del color blanco al café, lo cual es evidente cuando los bulbos son desgranados. Estas lesiones de la araña principian como una pequeña ámpula, después se transforman en manchas mohosas y por último se convierten en agujeros definidos en la carne del diente (5).

El control de éstos ácaros debe llevarse a cabo solamente cuando el daño sea evidente o cuando el ajo semilla proceda de campos infestados. La fumigación de los bulbos secos se puede hacer con Bromuro de Methylo, antes del almacenaje;

ésto controlará solo las arañas que están en la superficie -
(13).

Podredumbre del cuello

Esta es una enfermedad causada por Sclerotium spp. En los bulbos cosechados se observan escamas blandas, como cocidas, húmedas, que después que se secan se cubren de una vellocidad grisácea. Cuerpos negros, duros y redondos se observan también incrustados en las escamas podridas. Por último, los bulbos se secan.

Para el control de esta enfermedad se recomienda sembrar variedades coloreadas, que son menos susceptibles a la enfermedad. Cosechar plantas bien maduras y manipular los bulbos sin agarrarlos. Realizar un buen curado (secado) y almacenarlos en lugares con buena ventilación, a 0°C y 65% de humedad (3).

Pudrición Blanca

Es una enfermedad causada por el hongo Sclerotium cepivorum (berk) Whet, que ataca al ajo en el campo. El hongo invade y pudre los bulbos. El síntoma que más fácilmente puede distinguirse es que las hojas se ponen amarillentas, usualmente en plantas a medio crecer o en plantas adultas. Los bulbos infectados ligeramente pueden llevar la enfermedad durante el almacenaje, y como la enfermedad puede persistir en el suelo por varios años, deben tomarse medidas para seleccionar semillas de campos libres de esta enfermedad.

Si se dejan residuos de cosecha en el campo pueden aumentar - las infecciones.

Experimentos hechos recientemente en California indican que espolvoreando o regando PCNB (Pentacloronitrobenzeno) en los surcos, a la hora de sembrar, se obtiene un buen control. La dosis recomendable es de 40 kgs. por hectárea de polvo - - conteniendo 75% de PCNB. Para tratamiento a los dientes de - ajo se puede aplicar 7 kilogramos de PCNB al 75% por cada 500 kilogramos de ajo (13).

Pudrición Rosada.

Es una enfermedad común en la cebolla, causada por el - hongo Pyrenochaeta terrestris (Hansen) Gorenz etal., que - - también ataca al ajo. Produce una coloración rosada en las - raíces y eventualmente la mata. Este organismo puede afec-- tar a muchas plantas si el suelo está muy infestado, al gra- do de llegar a reducir la cosecha.

Para su control debe evitarse la siembra del ajo en - - campos infestados (13).

Ataque de Penicillium.

El hongo Penicillium corymbiferum puede atacar al ajo - durante el almacenaje o en el campo. Por lo general invade - la parte gruesa y carnosa del diente, la cual toma una textu- ra muy suave, se arruga y finalmente muestra áreas azul-ver- dosas semejantes a esporas. Las plantas en los sembradíos -

pueden ser atacadas después de la germinación de los dientes pudiendo llegar a morir antes de emerger. Los bulbos infestados pueden pudrirse durante el almacenaje.

Aparentemente el inóculo lo llevan los dientes y no el suelo. Una humedad alta en el suelo favorece el desarrollo de ésta enfermedad (13)

Mancha de la hoja.

Manchas atabacadas alargadas, con bordes definidos, que se cubren de polvo y blanquean las hojas desde el ápice, provocando su secado.

Se controla con pulverizaciones con Zineb (25 gramos por 10 litros de agua más 4 cc. de adherente Tritón), a intervalos de 8 a 10 días (3).

Marchitez.

Amarillamiento y secado de las hojas a partir del ápice. Pudrición de raíces y escamas, con manchas amarillas externas. Pudrición de los bulbos almacenados. Dientes de color atabacado.

Para su control se recomienda usar semilla de plantas sanas y efectuar una rotación de cultivos en la que se siembre ajo por lo menos hasta que hayan pasado tres años (3).

Moho Negro.

Polvo negro entre las escamas. Escamas arrugadas, - - -

quebradizas. Afecta los bulbos almacenados y también a los -
bulbos de transporte.

Control.- Almacenar los bulbos en lugares de buena venti-
lación, a una temperatura de cero grados centígrados y una -
humedad de 65% (3).

Moho Amarillo.

Pudrición semiacuosa de las escamas, que se cubren de -
un color amarillo. Afecta a los bulbos almacenados y también
cuando son transportados.

Para su control se recomienda procurar no herir los bul-
bos y almacenarlos en lugares adecuados.

Moho Azul.

Manchas amarilla en las escamas que se cubren de polvo -
blanco, que posteriormente cambia a color azul. Afecta a los
bulbos almacenados y también cuando son transportados.

Para su control se recomienda una manipulación cuidadosa
de los bulbos y almacenamiento en buenas condiciones (3).

Roya.

Enfermedad causada por el hongo Puccinia porri.

MATERIALES Y METODOS

Materiales.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L., localizado en el Municipio de General Escobedo, N. L., a una altura - - sobre el nivel del mar de 427 mts., siendo sus coordenadas - geográficas de 25°49' latitud norte y 99°10' longitud oeste.

El clima de la región es semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial de 360-720 mm., con una temperatura media anual de 21° a 24°C.

Para el presente trabajo se contó con el riego de aguas naturales extraídas con bomba.

La semilla utilizada fué de 7 variedades, divididas en dos grupos: uno formado por 3 variedades proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y el segundo grupo formado por 4 variedades proporcionadas por la - - Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro, de la Universidad de Coahuila.

El primer grupo estuvo constituido por las siguientes - variedades:

1o.- Chileno.

2o.- Blanco.

3o.- Criollo.

El segundo lo formaron las siguientes variedades:

- 1o.- Escuela.
- 2o.- Morado.
- 3o.- Lirios.
- 4o.- Navidad.

Otros materiales que se utilizaron en el desarrollo del experimento fueron los siguientes: Tractor e implementos - - agrícolas para preparar el terreno; estacas de madera con - rótulo, indicando el nombre de la variedad; un azadón para - nivelar parcelas, levantar surcos y para las labores de cultivo; bolsas para guardar el ajo; etiqueta para la identificación de las bolsas y una balanza para pesar los rendimientos.

Métodos

El diseño experimental que se usó fué de Blocks al Azar, estableciendó tres repeticiones para cada variedad.

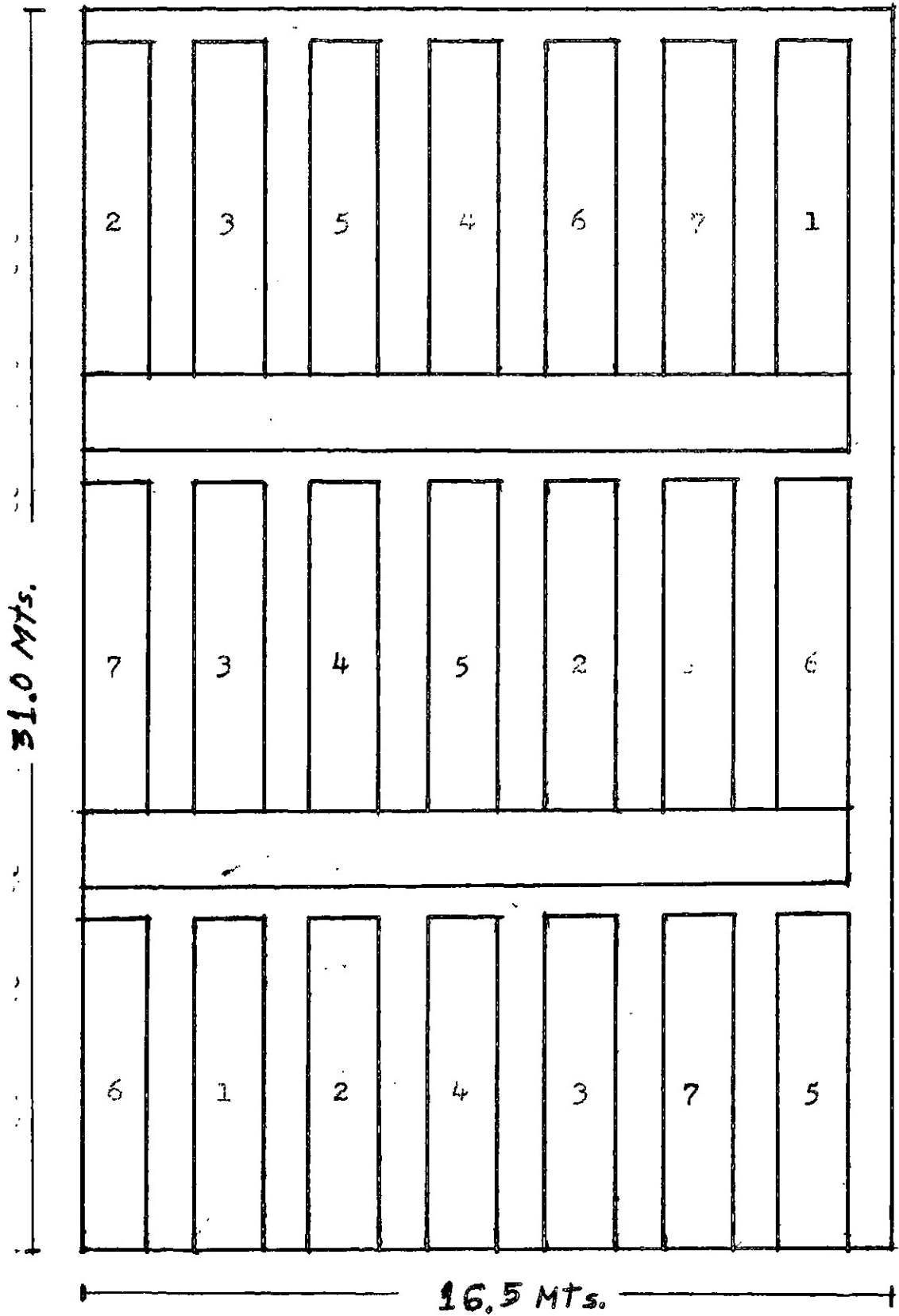


FIGURA I.- DISEÑO DE BLOCKS AL AZAR QUE MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL TERRENO. CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL, FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA U. N. L. 1967 - 1968.

Número que correspondió a cada variedad.

- 1.- Chileno
- 2.- Blanco
- 3.- Criollo
- 4.- Escuela
- 5.- Morado
- 6.- Lirios
- 7.- Navidad.

Especificaciones de las parcelas.

- 1.- Superficie total del experimento: 31.0 x 16.5 m. - dando un total de 511.5 mts.²
- 2.- Dimensiones de cada parcela: 1.5 x 8.0 m. con una superficie de 12 mts.²
- 3.- Parcela útil: 0.90 x 6 mts., resultando una superficie de 5.4 mts.²
- 4.- Distancia entre surcos 0.30 mts.
- 5.- Distancia entre parcelas 1.00 mto.
- 6.- Distancia entre plantas 0.08 mts.

Preparación del terreno.

Las labores de preparación fueron el barbecho, para lo cual se utilizó un tractor con arado de discos. Posteriormente se dieron dos pasos de rastra, quedando el suelo bien desmenuzado. Después se procedió a levantar los bordes, utilizando para el efecto el tractor con la bordeadora. Por - -

último se niveló el terreno de cada parcela y se prepararon las acequias para el riego.

No hubo necesidad de dar un riego de asiento o iniciación debido a que la precipitación había sido abundante y la tierra aún conservaba suficiente humedad.

Siembra.

La siembra se efectuó el día 18 de noviembre de 1967. El sistema que se utilizó fué a mano, haciendo uso de una pequeña espátula y sembrando los dientes con la punta hacia arriba, con una densidad de 416,625 plantas por hectárea. La profundidad de la semilla fué de 5 cms. Las dimensiones y distancias de las parcelas fueron las mismas que se enunciaron en las especificaciones.

Labores culturales.

Durante el ciclo de cultivo se dieron 5 labores de escarda con el fin de remover el terreno y mantener siempre el cultivo libre de malas hierbas.

Aún cuando hubo buena precipitación pluvial durante el desarrollo del experimento, ésta no fué bien repartida, por lo cual fue necesario dar cinco riegos al cultivo. Las fechas en que se efectuaron los riegos fueron las siguientes:

Primer riego ----- 23 de noviembre de 1967.
Segundo riego----- 14 de diciembre de 1967.
Tercer riego ----- 10. de febrero de 1968.
Cuarto riego ----- 10. de marzo de 1968.
Quinto riego ----- 23 de marzo de 1968.

Cosecha.

La cosecha se hizo una vez que hubo llegado el ajo a su madurez, o sea cuando las hojas empezaron a tomar un color amarillento y las hojas de abajo presentaban síntomas de secamiento. La cosecha se llevó a cabo volteando la tierra del surco con un azadón, dejando así libres los bulbos de la parcela útil. Se colectaron y depositaron en bolsas, las cuales fueron etiquetadas especificando el nombre de la variedad, número de la repetición y la fecha de la recolección. Después de ésto se cortaron los tallos a una altura de 5 a 7 centímetros, se limpiaron de tierra los bulbos y se pesaron para obtener los rendimientos en fresco. Después se trasladaron a un piso de cemento donde se extendieron para que se secaran.

RESULTADOS Y DISCUSION

Emergencia.

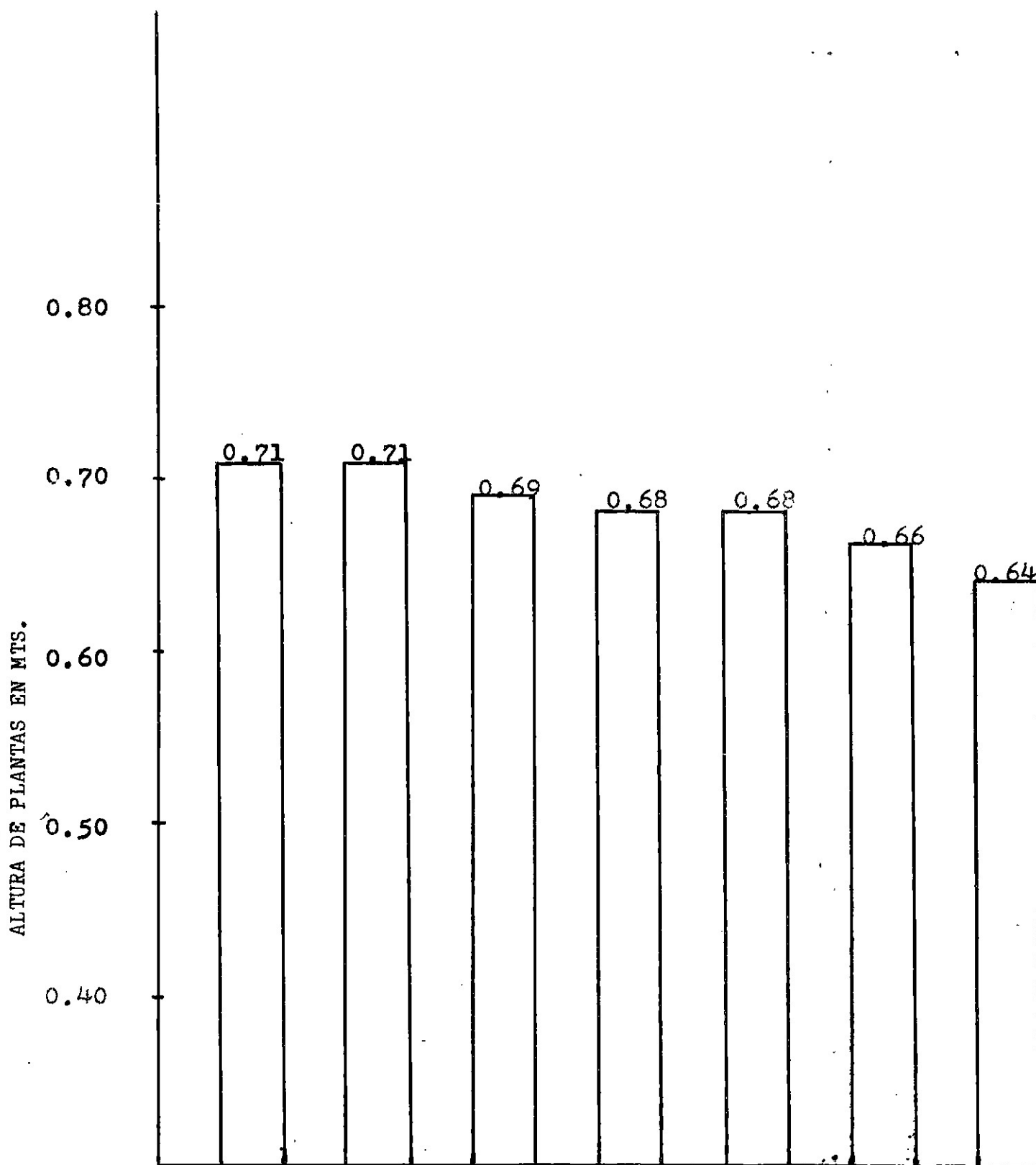
La emergencia de las plantas fué uniforme, pues la humedad del suelo fué satisfactoria. Las primeras plantas empezaron a ser visibles el sexto día, y para el séptimo se consideró que la germinación era uniforme en todas las variedades.

La germinación en consecuencia, puede considerarse normal para todas las variedades, ya que hay ocasiones en que ésta se retarda, debido a condiciones ambientales adversas.

Desarrollo de las plantas.

Se encontró que hubo cierta diferencia en la altura de las diferentes variedades, no habiendo diferencia entre las distintas repeticiones en cada una de las variedades.

En la Gráfica I se muestran las alturas promedio que alcanzaron las plantas al completar su maduración. En ella podemos apreciar que aunque la diferencia de alturas es muy poca, pues varía tan sólo de 0.64 a 0.71 mts., se notó que las variedades más altas fueron las que produjeron mayores rendimientos. Por ejemplo, la variedad Blanco, con una altura de 0.71 mts., dió un rendimiento de 12.45 toneladas por hectárea y la variedad Lirios, con una altura de 0.64 mts., rindió 9.08 toneladas por hectárea.



GRAFICA I.- VARIACION OBSERVADA DE ALTURA DE LA PLANTA EN LAS
DIFERENTES VARIEDADES DE AJO.

En la Tabla II se muestran las principales características del bulbo de cada una de las 7 variedades probadas. En ella podemos observar características tan importantes como las de la variedad Blanco, que es una de las más aceptadas en el mercado, pues tomando en cuenta que el número de dientes por bulbo es de 20 y el diámetro del bulbo es de 6 cms., se deduce que son dientes de tamaño mediano, que a la vez son los preferidos en el mercado.

TABLA II.- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL BULBO DE LAS 7 VARIETADES DE AJO PROBADAS, CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U. N. L., 1967 - 1968.

VARIEDAD	Diámetro Centímetros	Color externo	Color dientes	Núm. de membranas	Núm. de dientes
Chileno	5.5	Morado	Morado	8 - 10	6.6
Blanco	6.0	Blanco	Castaño	5 - 9	20.0
Criollo	5.6	Morado	Morado	4 - 6	33.5
Escuela	5.2	Rosado	Rosado	5 - 9	27.3
Morado	6.0	Morado	Morado	6 - 8	8.4
Lirios	5.4	Blanco	Rosado	5 - 7	24.0
Navidad	5.7	Morado	Morado	7 - 10	26.5

Maduración

Es de gran importancia conocer la época de maduración de las diferentes variedades, ya que en muchos casos está relacionada con el ataque de plagas, daños causados por factores climáticos, pudriciones causadas por un exceso de humedad, etc.

La Tabla III muestra los días a la maduración para las variedades probadas, observándose que el período de maduración varió muy poco, de 154 a 167 días, lo cual se considera normal si tomamos en cuenta que el ciclo varía generalmente de 150 a 180 días. Es de tomarse en cuenta que, además de las diferencias propias de la variedad, según reporta Soto Septién (17), la precocidad varía con las fechas de siembra, haciendo notar que a partir del día primero de noviembre el ciclo se acorta, debido a las temperaturas propias del medio.

TABLA III.- DIAS A LA MADUREZ DE LAS VARIEDADES PROBADAS.

Variedades	Días a la madurez
Blanco	154
Criollo	154
Morado	154
Chileno	154
Escuela	167
Lirios	167
Navidad	167

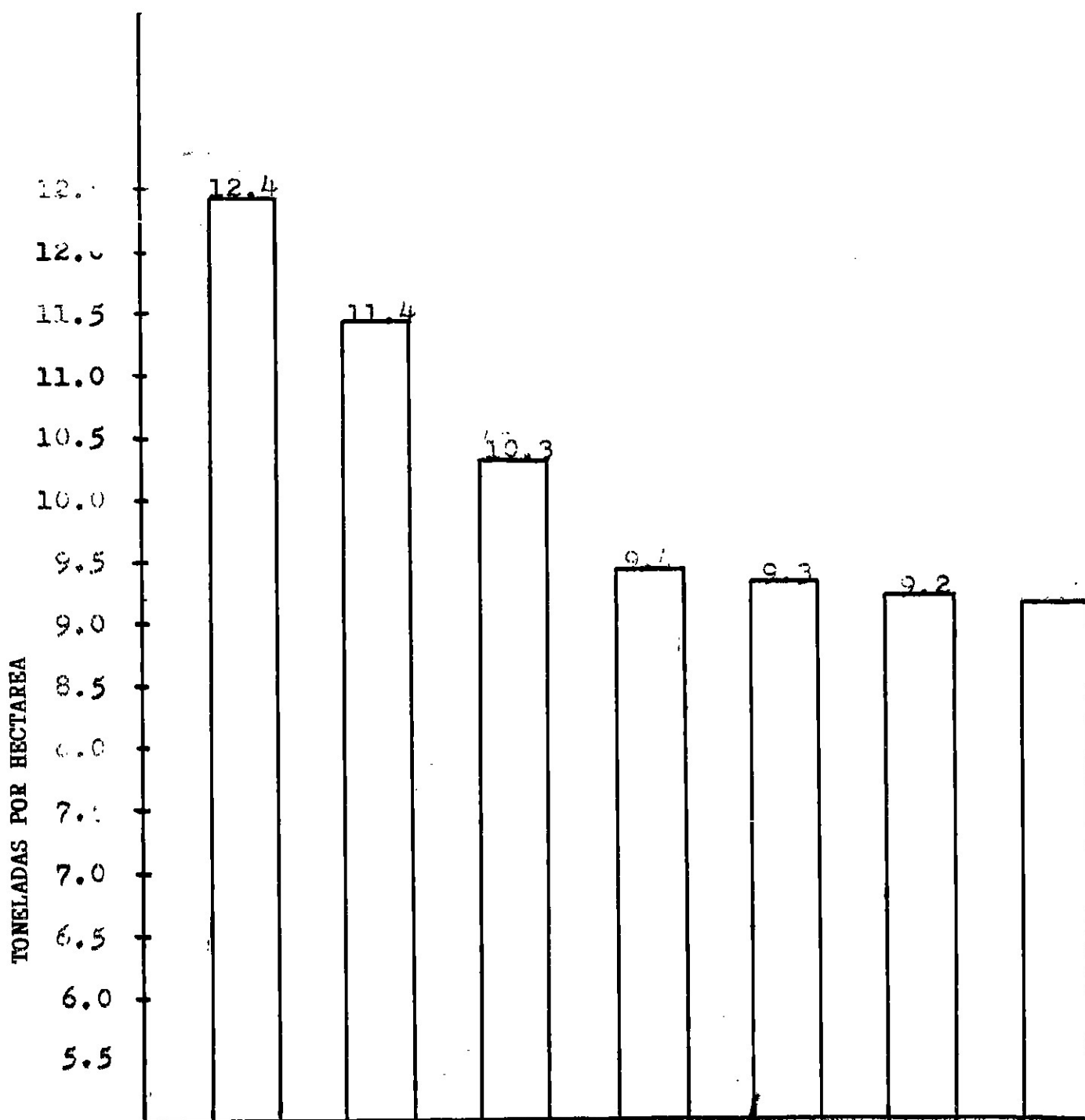
Rendimientos

Por lo que se refiere a los rendimientos, se considera - que fueron satisfactorios, ya que alcanzaron valores tan altos como los que se reportan de las variedades más recomendadas - como buenas rendidoras, que varían de 6 a 12 toneladas por - - hectárea (14). Sin embargo, no se alcanzaron los resultados - obtenidos en la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro (16), donde se obtuvieron rendimientos tan altos como los - - siguientes: variedad Escuela, 15.4 tons. por hectárea; varie- dad Navidad, 15.6 tons. por hectárea y variedad Lirios, 16.2 tons. por hectárea. Es importante hacer notar que estos ren- dimientos tan altos fueron debidos a un buen plan de fertiliza- ción, en el cual se aplicaron al suelo 50 kgs. de ácido fos- fórico y 50 kgs. de potasio.

En el Campo Agrícola Experimental de Apodaca (17) se pro- baron las variedades de ajo: Mejorado del Centro de California, Criollo, Blanco de Ixmiquilpan y Chileno, obteniéndose los - siguientes rendimientos: 5.08, 4.66, 5.00 y 3.16 tons. por - hectárea, respectivamente, con distancias de siembra de 1 Mto. entre surcos y 7 cms. entre plantas.

Es importante hacer notar que en el presente experimento no hubo problemas de plagas ni enfermedades, debido a que poco se ha cultivado el ajo en la región, y que de haberse presenta- do los problemas anteriores habrían bajado considerablemente - los rendimientos.

En la Gráfica II están representados los rendimientos ob- tenidos en el presente experimento.



GRAFICA II.- RENDIMIENTOS EN TONELADAS POR HECTAREA DE 7 VARIETADES DE AJO EN PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO EFECTUADA EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U. N. L. 1967 - 1968.

Como podemos observar en la Gráfica II, las variedades más sobresalientes fueron Blanco, con 12.4 tons. por hectárea y Criollo, con 11.4 tons. por hectárea, con una diferencia entre estas dos variedades de 1 tonelada. Haciendo una comparación con la variedad Lirios, que fué la menos rendidora, observamos que la diferencia entre ésta y la variedad Blanco fué de 3.3 toneladas.

Para la mejor interpretación de los rendimientos de cada una de las variedades probadas, a continuación se presentan las tablas IV y V, en las cuales se indican los rendimientos en Kgs. por parcela útil de cada variedad y el análisis de varianza, en el cual resultó no haber diferencia significativa.

TABLA IV.- RENDIMIENTOS POR PARCELA UTIL, EN KGS., DE 7 VARIEDADES DE AJO EN PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO. CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U. N. L., 1967 - 1968.

Variedades	Repeticiones		
	I	II	III
1o.- Blanco	6.850	6.400	7.250
2o.- Criollo	6.350	6.550	5.925
3o.- Morado	6.600	5.325	5.675
4o.- Navidad	4.050	5.500	5.900
5o.- Chileno	6.000	4.550	4.850
6o.- Escuela	4.800	5.075	5.200
7o.- Lirios	4.050	5.150	6.750

TABLA V.- ANALISIS DE FUENTES DE VARIACION CORRESPONDIENTE A 7 VARIEDADES DE AJO EN PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO. CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON. 1967 - 1968.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	
				Calculados	Teóricos
Tratamientos	6	9.540	1.5900	2.336	5% 3.00 1% 4.82
Repeticiones	2	1.213	0.6065	0.891	
Error	12	8.167	0.6806		
Total	20	18.920			

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 10.- El análisis estadístico reportó que no hubo diferencias significativas entre las diferentes variedades.
- 20.- La adaptación de las variedades probadas se considera satisfactoria.
- 30.- Los rendimientos obtenidos se consideran bastante prometedores, ya que todas las variedades pasaron los 9,000 Kg. por hectárea, sobresaliendo la variedad Blanco, con una producción de 12,451.23 kg/Ha.
- 40.- La adaptación y rendimientos de las variedades indican que es un cultivo bastante prometedor, por lo que se recomienda que se cultive en forma extensiva.
- 50.- Se recomienda que se experimente con las variedades más sobresalientes para determinar la mejor densidad de siembra, fechas de siembra, fertilización y demás prácticas que pueden influir en los rendimientos.
- 60.- Se recomienda que al efectuar la siembra se escoja semilla grande ya que cuanto más grande sean los dientes, más grandes serán los bulbos cosechados.
- 70.- Se recomienda conocer la época de maduración de las diferentes variedades, ya que en muchos casos está relacionada con el ataque de plagas, daños causados por factores climáticos y pudriciones causadas por un exceso de humedad.

RESUMEN

El presente experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad - de Nuevo León, y consistió en comparar la capacidad de adaptación y rendimiento de 7 variedades de ajo: Blanco, Criollo, Chileno, Escuela, Morado, Lirios y Navidad.

El experimento se diseñó en blocks al azar, con tres - repeticiones para cada variedad. La siembra se efectuó el - día 18 de noviembre de 1967 y se terminó de cosechar el día 3 de mayo de 1968. Las labores efectuadas consistieron principalmente en escardas y deshierbes. Durante el ciclo de la planta se dieron 5 riegos.

En cuanto a rendimientos se considera que fueron satisfactorios. Las variedades que más destacaron fueron: Blanco, Criollo y Morado; de éstas, la variedad que mejor se comportó fué la variedad Blanco, produciendo un rendimiento de - - 12,451 kgs/Ha. La variedad que produjo menores rendimientos fué la variedad Lirios, produciendo 9,080 kgs/Ha..

Por lo que respecta a plagas y enfermedades no se pre-- sentaron problemas con ninguna.

La cosecha se hizo a mano, una vez que las plantas mostraron los síntomas de madurez; es decir, cuando las hojas - tomaron un color amarillento.

La adaptación de todas las variedades en general fué - buena, ya que no hubo fallas debidas a factores climáticos -

adversos ni en cuanto a ataque de plagas ó enfermedades.

Los rendimientos de las variedades probadas pueden consi
derarse bastante aceptables.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- ANONIMO. 1937, Foods, Yearbook of Agriculture. Dept. of Agric. U. S. Washington, D. C. p. 87.
- 2.- ANONIMO. 1958. Boletín Mensual de la Dirección de Economía Agrícola S. A. G. Bol. 404. México, D. F. p. 54.
- 3.- ANONIMO. 1964. Enfermedades de las Hortalizas, Centro - Regional de Ayuda Técnica. Folleto No. 8 p. 4.
- 4.- ANONIMO. 1967. Resumen del Boletín Mensual de la Dirección General de Economía Agrícola. S. A. G. p. 13.
- 5.- ALTSTATT, G. E. y H. P. SMITH. 1942. Production, diseases and insects of garlic in Texas. Texas Agric. - Experiment Station. Circular No. 92
- 6.- BAILEY, L. H. 1951, Manual of Cultivated plants. Macmillan, New York p. 247.
- 7.- BEATTIE, J. H. W. R. BEATTIE. 1938. Production of Garlic. U. S. Dept. of Agric. Washington. Leaf. No. 138
- 8.- CASSERES, Ernesto. 1966. Producción de Hortalizas, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A. Lima, Perú p. 152.
- 9.- GARZA F., Federico 1954. Apuntes mimeografiados. Fac. de Agronomía, Universidad de Nuevo León, México.

- 10.- LEWIS, A. D. y L. K. MANN. 1956. Rest and Dormancy in -
Garlic, Hilgardia. University of California.
Berkeley, Calif. Vol. 26 No. 3. pp. 125 - -
126.
- 11.- MANN, L.K. 1952. Anatomy of the Garlic Bulb and Factors
Affecting Bulb Development. Hilgardia, Uni--
versity of California. Berkeley, Calif. Vol.
21 No. 8. p. 39.
- 12.- MANN, L. K. y P. A. MINGES. 1958. Growth and Bulbing of
Garlic Allium sativum L., in response to - -
storage temperature of planting stocks, day
length, and planting date. Hilgardia. Univer
sity of California. Berkeley, Calif. Vol. -
27. No. 15. p. 37.
- 13.- MANN, L. K., T. M. LITTLE y W. L. SIMS. 1961. Growing -
Garlic in California. University of Califor-
nia. Agric. Ext. Serv. Bull. Ext. 28.
- 14.- MEDINA, J. 1959. Aspectos generales del cultivo del ajo.
Novedades Hortícolas. S. A. G. Vol. IV. No.
4. México, D. F. p.5.
- 15.- MEDINA, J. 1960. Efecto de variedades y selección de -
semilla en el rendimiento del ajo. Agric. -
Técnica en México, S. A. G. No. 10. México,
D. F. p. 13 - 15.

- 16.- MERCADO, G. A. 1964. Boletín Técnico de la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. Vol. No. 11.
- 17.- SOTO S., Alfonso. 1963. Adaptación de 4 variedades de Ajo (Allium sativum L.) y tamaño de diente combinado con diferentes distancias de siembra en la variedad más comercial. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - Nuevo León. Tesis sin publicar, 62 p.

