

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

EL CULTIVO DE AJO (*Allium sativum L.*) Y SUS USOS

POR:

PEDRO DELGADO LINARES

MONOGRAFIA

**Presentada como Requisito Parcial Para
Obtener el titulo de:**

INGENIERO AGRONOMO

FITOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Enero, 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

EL CULTIVO DE AJO (*Allium sativum* L.) Y SUS USOS.

MONOGRAFIA

**QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE :**

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

POR:

PEDRO DELGADO LINARES

PRESIDENTE DEL JURADO

M.Sc. EFRAIN CASTRO GIL

**SINODAL
ING. MARTHA M. SANCHEZ A.**

**SINODAL
ING. PEDRO E. GARCIA S.**

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M.C. MARIANO FLORES DAVILA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO.

**Enero, 1998
DEDICATORIA**

A mi Dios:

Quien es el principio y fin de todo.
Por limpiar el camino cuando tuve obstáculos
durante mi carrera profesional.

A mis Padres:

J. Refugio y Rafaela

Quienes con su esfuerzo y cariño me han enseñado que la base del triunfo está en el trabajo honesto, diario y continuo

A mis Hermanos:

Esteban

Marina

Candelaria

Florina

María

Ely

Por su unión e integridad familiar que siempre han mostrado y el gran apoyo que me han brindado durante mi formación profesional

A mis cuñados (a)s y sobrinos:

Por el cariño que siempre han mostrado hacia mis padres.

A mis amigos de gran parte de vida:

Tita, Moni, Crucito, Beto, Gil,
Racita de valle, Valdo, Cuevas, Periquín, Santiago. Gto.

AGRADECIMIENTOS

La preparación de esta monografía ha sido gracias a la ayuda de muchas personas.

El Ing. M.Sc. EFRAIN CASTRO GIL, me dio su gran apoyo y colaboración, haciendo posible que la presente investigación documental se realizara y terminara eficientemente, un merecido reconocimiento por su gran labor.

La Ing. MARTHA M. SANCHEZ A. y el Ing. PEDRO E. GARCIA. revisaron y corrigieron el escrito, y aportaron sugerencias, que mediante sus palabras, consejos y asesoramiento logré terminar el presente estudio.

A todos mis maestros de la carrera por sus consejos que me brindaron durante mi estancia en la Universidad.

A mi Universidad Autónoma Agraria “ Antonio Narro”, por permitirme formarme en ella y llevar su nombre siempre en alto.

INDICE GENERAL

I.Introducción

.....1

II.	Antecedentes.....	..2
a).	Clasificación hortícola de las plantas.....	.....2
b).	Principales hortalizas según la parte utilizada de la planta.....	.....3
III.	Producción a nivel mundial del ajo.....	.....4
VI.	Producción a nivel nacional de ajo.....	.....6
a).	Importancia nacional del ajo.....	.....6
V.	Taxonomía.....	..8
1.	Clasificación taxonómica.....	.....8
VI.	Descripción botánica de la planta.....	.....8
1.	Raíz.....	..9
2.	Tallo.....	..9

3.					
	Hojas.....				
	..9				
4.					
	Flores.....				
	10				
5.					
	Bulbos.....				
	10				
VII.	Desarrollo		fenológico		del
	cultivo.....			11	
1.		Ciclo		del	cultivo
	.....				11
VIII.	Condiciones	climáticas	y	edáficas	del
	cultivo.....				12
a.					
	Edáficas.....				
	12				
1.				Potencial	
	Hídrico.....				12
2.					
	Salinidad.....				
	12				
3.					
	Textura.....				
	12				

b.			
Climáticas.....			
13			
1.			
Temperatura.....			
13			
2.Humedad.....			
....14			
3.			
Fotoperíodo.....			1
4			
IX.			Aspectos
agronómicos.....			15
1.			
Cultivares.....			
15			
a.	Ajos	de	tipo
morado.....			15
1.			
Chileno.....			
15			
2.			Criollo
original.....			15
3.			
Napuri.....			
15			

5.	Massone.....			
		15		
6.	Pocitos.....			
		15		
7.			Pata	de
	perro.....			
		15		
8.	Taiwan.....			
		16		
b.			Ajos	de
	blanco.....			tipo
		16		
1.			Blanco	de
	Zacatecas.....			
		16		
2.			Blanco	de
	Durango.....			
		16		
3.			Blanco	de
	Ixmiquilpan.....			
		16		
4.				Pro-
	Bajío.....			
		16		
XI.			Selección	y
				preparación
	terreno.....			del
		17		
1.				Terreno
			
		17		

a.				
Barbecho.....				
18				
b.Rastreo.....				
...18				
c.				
Nivelación.....				
19				
d.				
Surcado.....				
19				
XII.	Siembra.....			
.....	19			
1.				
Propagación.....				
19				
2).	Selección	de	la	
semilla.....				20
3).	Preparación	de	la	
semilla.....				20
4.	Densidad	de	siembra	y/o
población.....				21
5.	Epocas		de	
siembra.....				21
XIII.	Prácticas		de	
cultivo.....				22

1.	Combate	de	
maleza.....			23
a.	Definición	de	
maleza.....			23
b.		Control	
mecánico.....			25
c.		Control	
químico.....			26
d.	Control	integrado	
.....			26
2.			
Escardas.....			
27			
3.			
Aporques.....			
27			
4.			
Fertilización.....			
27			
5.			
Riegos.....			
29			
XIV.	Principales	plagas	y
enfermedades.....			31
1.	Plagas	y	
control.....			31

a.					
	Trips.....				
	31				
b.	Gorgojo de los ajos.....				33
c.	Gusano rojo de los				
	ajos.....				35
d.	Mosca de las				
	cebolla.....				37
e.	Nemátodos asociados al cultivo de				
	ajo.....				39
f.				Ditylenchus	
	dipsaci.....				39
2.				Enfermedades	
	.....				43
a.				Pudrición	
	blanca.....				43
b.				Mancha	
	purpura.....				45
				c.	
	Cenicilla vellosa de la				
	cebolla.....				46
d.					
	Roya.....				
	47				
e.					
	Virósis.....				
	48				

XV.				
Cosecha.....				4
9				
1.				
Tiempo.....				
50				
2.	Doblamiento	de	las	
hojas.....				50
3.	Formación	de	pequeños	
bulbos.....				50
4.	Recolección	de	la	
cosecha.....				50
XVI.				
Fitomejoramiento.....				51
XVII.			Valor	
nutritivo.....				52
XVIII.	Principales	usos	del	
ajo.....				53
1.				
Culinario.....				
53				
a.	Técnica	culinaria	del	
ajo.....				53
b.	Como	elaborar	aceite	aromatizado
ajo.....				con
				54

2.		
Medicinal.....		
54		
a).		Valor
vitamínico.....		54
3.		
Industrial.....		
57		
a).		
Prosperkto.....		6
9		
XIX.	Comercialización	del
ajo.....		60
1.		Ajo
blanco.....		60
2.		Ajo
morado.....		61
Resumen		
.....		62
Bibliografía.....		
...64		

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Clasificación hortícola de las plantas	2
CUADRO 2. Principales hortalizas según la parte utilizadas de la planta	3
CUADRO 3. Principales países productores de ajo en el mundo	5
CUADRO 4. Producción de ajo a nivel nacional.....	7
CUADRO 5. Regiones que siembran generalmente a fines de Verano y principios de Otoño.	22
CUADRO 6. Herbicidas recomendados para el combate de malezas anuales..	26
CUADRO 7. Dosis utilizadas en las distintas regiones de México.	29
CUADRO 8. Información sobre el número de riegos que se aplican por ciclo agrícola de acuerdo con el clima de la región y textura del suelo.	30
CUADRO 9. Productos químicos para controlar trips.....	32
CUADRO 10. Géneros y especies de nemátodos asociados al cultivo de ajo...	39
CUADRO 11. Composición química de la planta en base a 100 grs.....	52
CUADRO 12. Localización de ajo en estados de la República Mexicana y usos medicinales.....	57

1. INTRODUCCION

El ajo Allium sativum L. Es una hortaliza que tiene una amplia distribución en el mundo por su adaptación a la gran variedad de suelos.

Dentro del contexto hortícola nacional, el cultivo de ajo tiene importancia no solo como generador de divisas, sino también por que proporciona mano de obra a trabajadores estacionales de campo, crea y fomenta también el empleo en otras ramas de la actividad económica como las de transporte y empresas que se dedican a la venta de insumos que son utilizados en las distintas etapas de la producción y comercialización de alimentos.

México es autosuficiente y gran parte de la producción, se destina al consumo interno, dando margen a excedentes para su exportación.

El cultivo en México es de vital importancia por la demanda que existe formando parte de la dieta del pueblo mexicano, además tiene una diversidad de propiedades deseables. Nuestro país ocupa un lugar predominante entre los países productores de ajo, las principales zonas productoras están situadas en el estado de Guanajuato, especialmente en los municipios de Celaya, Cortazar y Apaseo el Grande.

II. ANTECEDENTES E HISTORIA.

Las plantas han jugado un papel importante en la alimentación humana, en el siguiente cuadro se muestra algunas características relacionadas con su clasificación hortícola.

Cuadro No 1. Clasificación hortícola de las plantas.

<p>Plantas comestibles.</p> <p>a) Hortalizas</p> <p>*Plantas cultivadas por sus partes aéreas</p> <p>Berzas (col, coliflor,brócoli)</p> <p>Leguminosas o legumbres (Guisantes,judias,soya)</p> <p>Cultivos frutales de solanáceas (tomate,berenjena,pimiento)</p> <p>Cucúrbitas o enredaderas (pepino,calabaza,melón)</p> <p>Verdura (espinaca,cardo,amargón)</p> <p>Cultivos de ensalada (lechuga,apio,perejil)</p> <p>Diversos (maíz,esparrago,setas)</p> <p>* Plantas cultivadas por sus partes subterráneas</p> <p>Raíces (remolacha,zanahoria,rabano,nabo)</p> <p>Tubérculos (papa,mandioca,etc)</p> <p>Bulbos (cebolla,ajo)</p> <p>b) Plantas ornamentales</p> <p>- Plantas para flores y follaje</p> <p>- Plantas de vivero</p> <p>- Plantas diversas</p>

Fuente: López (1994).

Cuadro No.2 Principales hortalizas según la parte utilizada de la planta.

Frutos que son hortalizas	Hortalizas de vaina y semilla tierna
----------------------------------	---

Chile	Chicharo
Berenjena	Frijol de costa
Chayote	Frijol de lima
Melón,sandía, pepino	Haba
Ocra	Vainita (poroto verde)
Jitomate	
Tallos,brotos y flores	Hortalizas de bulbo
Alcachofa	Ajo
Brócoli	Cebolla
Coliflor	Puerro
Esparrago	
Repollo	
Peciolos y hojas como hortalizas	Hortalizas de raíz
Acelga	Nabo
Apio	Remolacha
Espinaca	Rabano
Lechuga	Zanahoria
Mostaza	Tubérculos,rizomas y raices
Ruibarvo	Camote
	Malanga
Semillas tiernas de cereales como hortalizas	Ñame
Maíz dulce	Papa
	Yautla
	Yuca

Fuente: Casseres, citado por López (1994).

El ajo es un vegetal nativo de Asia Central, muy usado en nuestra cocina criolla, y fué causa de la primera huelga de trabajadores de que se tenga noticia en la historia. Aconteció en tiempos del Faraon Queops, en Egipto, 3000 años antes de Cristo, cuando se construía la primer pirámide (Vite, 1993).

En el siglo XVI navegantes Europeos trajeron el ajo al continente Americano (Vite, 1993).

Yamaguchi, (1983), mencionó recientemente que se tienen evidencias de su cultivo y consumo entre los años 2780-2100 a. de C.

De la producción de México, el 50% se exporta hacia los Estados Unidos de Norteamérica. (DGEA, 1982). En el ciclo agrícola de 1988 en México se produjeron 49,930 toneladas en una superficie de 6,010 hectáreas, lo que arrojó un rendimiento promedio de 8.3 ton/ha, y un valor de producción de ese entonces de \$ 5,585,305.000.⁰⁰ (Anuario Estadístico, 1989; citado por Moreno,1993).

III. PRODUCCION A NIVEL MUNDIAL DEL AJO

En el continente Europeo, España es el mayor productor con más de 18,000 hectáreas, seguido de Francia, Italia, Grecia y Albania.

Según los últimos datos publicados por el Servicio de Estadística del Ministerio de Agricultura la superficie total sembrada de ajo es de 18,660 ha. de las cuales 8,890 corresponden al cultivo de secano y 9,770 ha. de regadío en Zaragoza, Barcelona, Segobia y León (Zavala, 1984; citado por Casas,1991).

Según Estadísticas de la F.A.O., la producción mundial de ajo (1974) fué de 1.4 millones de toneladas siendo los principales países productores: España, Italia, Egipto,Rumania,Francia,E.U.A.,Brasil y México. Está también

ampliamente distribuido en Japón y Filipinas, en Centro y Sudamérica en menor escala, (Díaz, 1975; citado por Vite, 1993)

El país que cosechó el mayor volúmen en 1982 fué China con 520,000 ton. Otros países productores contribuyeron con volúmenes que van desde 7.0 ton. en Checoslovaquia, hasta 95,000 ton. en Argentina.

México aportó ese mismo año 47 000 ton. El promedio mundial de rendimiento de ajo por hectárea es de 6,000 kg. La producción en México fue mayor que ésta cifra (Zavala, 198; citado por Casas, 1991).

Cuadro No 3. Principales países productores de ajo en el mundo.

País	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
China	54 000	561 000	10.3
Rep. de Corea	50 000	385 000	7.7
Tailandia	42 000	330 000	7.8
España	39 000	236 000	6.0
Egipto	6 000	177 000	29.5
India	54 000	165 000	3.0
E.U.A.	6 000	92 000	15.3
Argentina	1 7 000	89 100	5.2
Italia	6 000	66 000	11.0
Turquía	12 000	66 000	5.5

Fuente: FAO (1979-1980; citado por Valadez, 1992)

IV. PRODUCCION A NIVEL NACIONAL DE AJO.

I. Importancia nacional del ajo.

Dentro de la horticultura nacional, el cultivo del ajo tiene importancia no sólo como generador de divisas, sino también porque proporciona mano de obra a trabajadores estacionales de campo (Vite. 1993).

En el ciclo 1979-1980 se sembraron en México 6,173.0 ha. de ajo, el cual tuvo una producción total de 49,119.0 ton, con un rendimiento unitario de 7.96 ton/ha (Ruvalcava,1987).

En 1982 los Estados productores de ajo en México por orden de importancia fueron: Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes, Coahuila y Nuevo León, los que destinan la mayoría de su producción a la exportación (Ruvalcava, 1987).

Cuadro No.4. Producción a nivel nacional de ajo (*Allium sativum* L.)

AJO	CICLO AGRICOLA 1990-1991					
	PRIMAVERA-VERANO			OTOÑO-INVIERNO		
	SUPERF. SEMBRADA (Ha)	SUPERF. COSECHADA (Ha)	PRODUC. OBTENIDA (Ha)	SUPERF. SEMBRADA (Ha)	SUPERF. COSECHADA (Ha)	PRODUC. OBTENIDA (Ha)
TOTAL		3				27
E. U. MEX.	803.211	3496.486	19007.360	5006.318	4733.416	8876.398
AGSC	193.000	165.000	1067.369	1338.4321	1283.915	6 913.185

B. CALIF.	27.762	23.751	41.773	23.250	23.250	60.712
B. C. SUR	53.052	45.243	141.192	38.721	37.476	112.692
CAMP.	-	-	-	-	-	-
COAH.	29.718	25.900	165.335	57.558	55.588	222.719
COL.	-	-	-	-	-	-
CHIS	2.500	2.500	1.729	0.125	0.125	0.030
CHIH.	2.600	1.600	4.035	7.507	7.507	22.920
D.F.	0.014	0.014	0.050	-	-	-
DGO.	9.305	4.388	9.143	31.523	30.523	111.630
GTO	1648.170	1575.920	11659.164	1656.480	1604.480	13395.731
GRO.	1.540	1.290	1.056	13.674	13.674	45.845
HGO.	96.250	30.792	80.164	94.760	29.870	60.125
JAL.	3.500	1.408	4.500	3.000	2.000	2.000
MEX.	7.200	6.300	19.748	3.250	2.750	20.150
MICH.	22.820	18.490	50.179	15.250	12.750	39.435
MOR.	-	-	-	0.400	0.400	2.040
NAY.	0.200	0.200	0.020	0.750	0.750	0.975
N.L	89.436	79.371	96.485	89.925	81.925	90.251
OAX.	18.500	18.000	22.703	136.715	136.465	257.953
PUE.	297.845	289.345	1257.712	172.945	172.445	944.184
QRO.	265.550	244.550	1275.022	244.050	235.050	1123.920
Q.ROO	0.540	0.540	0.101	-	-	-
S.L.P.	181.213	171.428	403.962	172.852	166.755	371.650
SIN.	-	-	-	2.000	2.000	6.000
SON.	292.370	262.830	729.942	197.640	177.526	596.672
TAB.	3.000	0.500	0.500	-	-	-
TAMPS.	7.750	7.750	14.388	25.500	19.000	33.128
TLAX.	14.750	13.250	23.536	7.841	7.841	29.750
VER.	6.625	3.126	4.726	1.500	0.002	0.013
YUC.	-	-	-	-	-	-
ZAC.	528.001	503.000	1933.467	670.670	629.340	3392.688

Fuente: INEGI, VIII Censo Agrícola - Ganadero, 1991.

V.TAXONOMIA

I.CLACIFICACION TAXONOMICA

Valadez (1992) cita la taxonomía del ajo común.

Familia : Amarilídacea*

Género : Allium**

Especie : sativum
Subespecie o variedad : Vulgare
Nombre común : Ajo

* (Actualmente ya se reporta como aliacea)

** (Incluye más de 500 sps.)

VI. DESCRIPCION BOTANICA DE LA PLANTA

El ajo (Allium sativum L.) es una planta monocotiledónea bianual, sin embargo cabe señalar que en la segunda etapa de desarrollo su floración no se presenta en México, especialmente en Allium sativum subespecie o variedad vulgare kunz. Con respecto a esta variedad, la planta muere al concluir su ciclo agrícola o vegetativo. El olor del ajo se debe a compuestos sulfurados de metil-propil-alil (Valadez, 1992).

1.RAIZ.

El sistema de raíces es parecido al del cultivo de la cebolla (fibrosas adventicias), las cuales se desarrollan a partir del tallo verdadero y alcanzan profundidades de 70 a 80 cm, concentrándose la mayoría entre los 45 a 50 cm (Guenko, 1983; citado por Valadez,1992).

2.TALLO.

El tallo verdadero es parecido al de la cebolla. La subespecie o variedad vulgare kunz raras veces forma tallos florales, y cuando los forma son muy rústicos (Guenko, 1983; citado por Valadez, 1992).

3. HOJAS:

Las hojas son alternas y estan compuestas de limbo y vaina, el limbo es plano o láminado y sólido, de aproximadamente 3 cm de ancho, lineal y termina en punta y las vainas son cilíndricas y constituyen el falso tallo (Valadez, 1992).

4. FLOR.

Sarli, (1958; citado por Valadez, 1992) menciona que la flor es una umbela densa, con flores de pétalos rosados sobre largos pedicelos con brácteas, el pistilo y los estambres se proyectan fuera del perianto. Generalmente las flores son estériles y en múltiples ocasiones abortan.

Valadez, (1992) reporta que el ajo común (Allium sativum L. subespecie o variedad vulgare kunz) no florece en México ni en otra parte del mundo, y que A. sativum subespecie o variedad sagitatum kunz si presenta floración en la

parte terminal del tallo, esto se ha observado en la zona norte del estado de Guanajuato.

Recientemente se realizaron análisis histológicos y citológicos desde la fertilización del óvulo del ajo hasta la producción de semilla botánica más no se ha determinado si la semilla se produce por vía sexual o por partenogénesis (Quíroz et al, 1986; citado por, Valadez, 1992).

5. BULBO.

El bulbo del ajo es compuesto, formado por yemas comunmente llamadas “dientes” (Sarli, 1958, Guenko, 1983; citados por Valadez, 1992)

Jonnes y Mann, 1963, Yamaguchi, 1983 citados por Valadez, (1992) mencionan que cada diente está formado por dos hojas y una yema vegetativa, la hoja externa forma la cutícula del diente y la interna la parte comestible. Los bulbos pueden tener desde uno hasta 30 dientes, dependiendo del cultivar, y subespecie o variedad botánica y del manejo.

VII. DESARROLLO FENOLOGICO DEL CULTIVO.

1.Ciclo del cultivo.

El ajo se cultiva durante todo el año, a campo abierto, en huertas y parcelas, comúnmente se asocia con lechuga o se establece en los bordes de los bancales . Su ciclo vegetativo es de ocho meses para las plantaciones de otoño y cuatro para las de primavera. En primavera las plantaciones se hacen desde enero a marzo para la producción seca en invierno, y en otro ciclo se hacen desde octubre a noviembre para la producción fresca de verano (Tamaro, 1981; citado por Casas,1991).

VIII. CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS DEL CULTIVO.

a). Edaficas.

1. Potencial Hidrógeno (pH).

Knott, (1981) citado por Valadez, (1992) Afirma que en cuanto a su potencial Hidrógeno, el ajo está clasificado como moderadamente tolerante a la acidez, siendo su rango de pH= 5.5 a 6.5

2. Salinidad.

Con respecto a la salinidad está clasificado como medianamente tolerante, con valores de 4 a 5 mmhos (2560 a 3200 ppm).

(Richards, 1954 y Maas, 1984; citados por Valadez, 1992).

3. Textura.

En cuanto a suelo, ésta hortaliza tiene las mismas exigencias que el cultivo de la cebolla: evitar suelos arcillosos y compactos, recomendándose los limosos, orgánicos y bien drenados.

Así mismo, se recomienda no sembrar ajo donde anteriormente hubo cebolla para evitar problemas con nemátodos y con la pudrición blanca, cuando se presenta esta última se recomienda dejar de sembrar por lo menos durante 2 años (Valadez, 1992).

b). Climáticas.

1. Temperatura.

El ajo es una planta bianual, y se le considera como una de las hortalizas más resistentes al frío. Jones y Mann (1963) mencionan que su rango de temperatura es de 10°C a 30°C para su desarrollo total (Valadez, 1992).

Guenko (1983), reporta que la temperatura más propicia para el crecimiento vegetativo es de 15°C, y que cuando comienzan a formarse los dientes debe ser de 15 a 20°C y durante la formación del bulbo de 20 a 25°C, en lo que dichos autores coinciden, esto fundamenta lo afirmado con respecto a que el rendimiento depende de la cantidad de crecimiento vegetativo que alcance la planta antes de formar el bulbo, debido a que las plantas con poco desarrollo producen bulbos pequeños, es por ello que siembras tardías en El Bajío (después de octubre) tienen bajos rendimientos (Valadez, 1992).

2. Humedad.

Ruvalcava, (1987) menciona para las hortalizas cuya extensión radicular es pequeña (como el caso de hortalizas de bulbo) la humedad que se encuentra cerca de la superficie del suelo, es su única fuente de abastecimiento de agua, desgraciadamente esta humedad se pierde rápidamente, por efecto de la evaporación y la transpiración en su conjunto que hace que en este tipo de hortalizas, sus requerimientos hídricos no sean tan grandes en cuanto a la cantidad aplicada, de agua en un riego, pero si lo es, en cuanto a la frecuencia de su aplicación.

Alsina, (1972) establece que la humedad excesiva pudre los bulbos y los cambios bruscos de temperatura dañan mucho a esta planta. Los riegos deben aplicarse con mucha moderación e inteligencia, por que un exceso de humedad

puede provocar la podredumbre de los bulbos, no obstante, el riego deberá aplicarse en tanto que dura el crecimiento de la planta.

3. Fotoperiodo.

Tompson y Kelly, (1959; Jones y Mann, 1963; citados por Valadez, 1992) reportan que el ajo necesita temperaturas frescas (< 15°C) y fotoperiodos cortos (menos de 10 horas) para su desarrollo vegetativo, y que para la formación del bulbo debe haber temperaturas ambientes mayores a 20°C y días largos (más de 12 horas).

VIII. ASPECTOS AGRONOMICOS

1. Cultivares

En México se cultivan con fines comerciales dos tipos de ajo: Los Morados y los Blancos.

a). Ajos de tipo Morado.

Chileno. Esta variedad ha sido y es la más importante ya que reúne las mejores características para la exportación.

Criollo Original. Var. que se diferencia de la anterior ya que tiene de 20 a 60 dientes por bulbo.

Napuri. Variedad parecida a las anteriores, difiere de ellas por que

tiene de 1 a 40 dientes por bulbo.

Massone. Esta es una introducción hecha de Perú al igual que la variedad Napuri, sus características son similares.

Pocitos. Es una variedad introducida de Baja California Sur de bulbo morado seco.

Pata de Perro. Variedad introducida del Perú que difiere totalmente del resto de los ajos morados dada su característica de “encabezarse” el 100% o sea que el bulbo queda totalmente abierto y los dientes separados.

Taiwan. Produce bulbos de color morado con un promedio de 9 dientes por bulbo.

b). Ajos de tipo blanco.

Criollo de Aguascalientes. Produce bulbos de color blanco cremoso con un promedio de 30 dientes.

Blanco de Zacatecas. Variedad que produce bulbos de color cremoso de porte bajo con un promedio de 30 dientes por bulbo y un ciclo vegetativo de 200-240 días.

Blanco de Durango. Es la característica similar al criollo de Aguascalientes.

Blanco de Ixmiquilpan. Es el mismo tipo de los anteriores pero se diferencia por presentar la lámina de la hoja más angosta que las anteriores con un promedio de 30 dientes por bulbo y un ciclo vegetativo tardío de 220 días.

Pro-Bajío. Variedad que produce bulbos de color blanco, con un gran

número de dientes por bulbo. Presenta hojas largas delgadas erectas de color verde pálido con altura de 70 cm y un ciclo vegetativo de 180 a 200 días (SARH, 1994).

El CIAB reportó la existencia de cultivares para tres distintos mercados, ubicados principalmente en la región de El Bajío, y son los siguientes.

- 1. Exportación:** Napuri, Chileno y Masone (todos morados).
- 2. Nacional:** Pata de perro, Blanco de Ixmiquilpan, Blanco de Zacatecas, Blanco de Jalisco y criollos regionales
- 3. Industria:** White Early, Egipcio y Pata de Perro. (Valadez, 1992).

XI. SELECCION Y PREPARACION DEL TERRENO

CAEPAB (1980), indica que es necesario preparar bien el suelo para facilitar bien la siembra y favorecer el desarrollo de las raíces y el bulbo aún cuando el ajo tiene un sistema radical poco profundo.

1. TERRENO.

Debe ser muy fértil, suelto, profundo y de drenaje perfecto. No debe sembrarse en tierras arcillosas o anegadas, pudiendo decir, en términos

generales, que en los suelos aptos para el cultivo de cebolla los ajos prosperan bien.

Estos para desarrollarse, necesitan un alto contenido de azufre en el suelo, pues este tiene importante relación con la formación del compuesto orgánico sulfurado ($C_3H_5S_2$) de color amarillo. que comunica su olor característico (CAEPAB, 1980).

a). Barbecho.

Esta práctica consiste en la ruptura del terreno a la mayor profundidad posible, recomendándose una mínima de 30 a 40 cm. Para preparar con un arado mecánico, manual o tirado por tracción animal, si no se tiene arado la roturación del terreno se hará con zapapico y volteo a pala.

La roturación persigue dos objetivos: suavizar el suelo de cultivo y elevar los nutrientes que el agua ha llevado a lo profundo en su descenso gravitacional y el volteo sin que signifique una total y radical inversión de los estratos del suelo (CAEPAB, 1980).

b).Rastreo

La roturación del terreno hace que afloren a la superficie pedruzcos y terrones, pero como la horticultura exige un suelo suave al máximo, con la

mano pueden retirarse todos los pedruzcos visibles. Para deshacer los terrones se dispone de rastra tirada por tractor o animales que facilitan el trabajo, mientras que los pequeños hortelanos deben proceder a romperlos con azadón.

c). Nivelación.

Esta práctica se realiza inmediatamente después de la rastra, con el fin de nivelar o emparejar el terreno para que una vez establecido el cultivo no existan estancamientos de agua, ya que estos dañan al cultivo provocando pudriciones de raíz y bulbos (Tiscornia, 1988).

d). Surcado.

Las prácticas de cultivo resultan más fáciles cuando la siembra se efectúa en surcos a doble hilera de plantas, la distancia recomendada entre surcos es de 92 cm (CIAB, 1977).

XII. SIEMBRA

La siembra se realiza sólo en forma directa, utilizando los “dientes” como semillas para la multiplicación debido a que el ajo no produce “semilla botánica”.

1. Propagación.

El ajo se propaga vegetativamente mediante diente-cillos a través de la siembra directa o transplante (CIAB, 1985).

2. Selección de la semilla.

Debido a que el ajo es una especie que se reproduce vegetativamente, hay que tener especial cuidado al seleccionar la semilla, ya que los tamaños del bulbo y los dientes influyen sobre el rendimiento y la calidad, por lo tanto, al momento de cosechar se deben escoger los bulbos mejor formados, sanos y de buen tamaño, luego se depositan en cajas jitomateras que se guardan en lugares frescos, bien sombreados y ventilados (CIAB, 1985).

3. Preparación de la semilla.

De cinco a diez días antes de la siembra se empieza a desgranar los bulbos, a fin de no permitir almacenajes prolongados que originan el vaciado de los dientes por pérdida de humedad, provocando el descenso de su poder germinativo y la pérdida de vigor (CIAB, 1985).

Es aconsejable separar los dientes en grandes, medianos y chicos utilizando para la siembra los primeros (CIAB, 1985)

Para producir bien los bulbos se necesitan conservar en un estado latente de cuatro a cinco meses a 7°C (López, 1994).

4. Densidad de siembra y / o población

Es necesario seleccionar los dientes grandes para tener buena calidad de cabezas (diámetro y forma).(Soto,1966, German,1984;citados por Valadez, 1992) reporta que sembrando dientes de mas de 3.0 grs. a densidades bajas (200,000 pltas / ha.) no se obtuvieron rendimientos muy altos pero si una calidad excelente de bulbo.

Se recomienda de 600 kg (siembra manual) a 1000 kg (con máquina sembradora), como también obtener poblaciones de 300 000 a 350 000 plantas por hectárea. bajo las siguientes condiciones, distancia entre surcos de 0.92 a 1.00 m, y dentro del surco entre hileras de 25 cm a 30 cm y distancia entre plantas de 7 a 10 cm. (Valadez, 1992).

5. Epocas de siembra

La determinación de la fecha óptima de siembra es uno de los principales factores que determinan rendimientos elevados y de buena calidad de la cosecha. Los resultados obtenidos por el INIA indican que en el Bajío el período más adecuado de siembra es del 15 de agosto al 15 de octubre, para realizar la recolección de la cosecha en los meses de febrero y marzo (INIA, 1976)

Cuadro No.5 Regiones en que generalmente siembran a fines de verano y principios de otoño.

Región	Meses	Cultivares
El Bajío	Ago 1- 15 Oct	Chileno, Regionales,
Culiacán	Sep 20- 20 Oct	Ajos blancos y
Aguascalientes	Oct 10- 20 Oct	Regionales
Coahuila	Sep 20- 30 Sep	Blancos y regionales

Fuente: Heredia (1971), Y Productores de ajo citado por Valadez, (1992).

XIII. PRACTICAS DE CULTIVO.

Antes de sembrar es recomendable seleccionar cabezas grandes (6 cm de diámetro) y medianas (4.5 cm de diámetro), ya sea con pocos dientes (4 a 8) o normales (8 a 12), dependiendo del mercado, de la misma manera, es necesario seleccionar dientes grandes (4.5 gr) para obtener un rendimiento costeable y una calidad de “cabezas” de ajo excelente.

Por otro lado, una vez que se tienen los dientes seleccionados se recomienda desinfectarlos contra el nemátodo *Ditylenchus dipsaci* de la siguiente manera:

1. Bañar la “semilla” o dientes con formalina y detergente al 1% a 38°C durante 30 minutos.

2. Cambiar a otro baño de la misma mezcla, pero a temperatura de 49°C por 2 a 5 minutos.

3. Aplicar una mezcla de agua fría con sulfato de potasio (K_2SO_4) para prevenir enfermedades bacterianas. Después de este paso algunos productores aplican Namacur a razón de 30 kg / ha.

1. Combate de malezas.

a).Definición de maleza.

Cada una de las especies que invaden los cultivos y son difíciles de extirpar; "plantas que llegan a ser perjudiciales o indeseables en determinado lugar y en cierto tiempo (Marzocca 1985)..

Una maleza es una planta que crece donde no se desea, o una planta fuera de lugar (kligman 1980).

Por su parte, Sierra (1991) mencionó que las malezas desde el punto de vista agrícola, son plantas que crecen en lugares donde son indeseables, normalmente en áreas dedicadas al cultivo.

Maleza es toda aquella especie vegetal que afecta directa o indirectamente al hombre, en función de tiempo y espacio (Tamayo, 1991).

Las malezas presentes en los cultivos, lo hacen bajo diferentes hábitos de crecimiento, así, se encuentran plantas que viven un año o menos y se les conoce como *Anuales*. Existen además plantas *Bianules* cuya vida se desarrolla durante dos años. Las plantas *perennes* son las que viven más de dos años y resultan ser las más perjudiciales.

El conocimiento de la maleza se favorece con el establecimiento de las asociaciones, maleza-maleza, maleza-cultivo, y/o maleza -medio ambiente, así como la importancia de la maleza para el agricultor y los métodos de control que se emplean.

Las malezas afectan a los cultivos en sus estadios primarios en forma directa, por la reducción en vigor y poblaciones ocasionadas por competencia, alelopatía o parasitismo. En forma indirecta, por los daños ocasionados por insectos, patógenos, roedores u otros animales que se hospedan en la maleza (S.M.C.M.A.C. 1981).

Las malezas pueden originar pérdidas hasta del 60% cuando no son eliminadas, adecuadamente, en particular en las primeras etapas fenológicas del cultivo ya que toman del suelo la humedad que utilizan las plantas para producir la cosecha, y por que utilizan los nutrientes del suelo, vitales para su desarrollo.

Debido a las impurezas de residuos o semillas de la maleza, la calidad de la producción se deteriora. Aunado a todo eso, hay que considerar el aumento del costo de las labores, en el equipo y los riegos.

En el cultivo de ajo uno de los principales problemas que se presenta es la competencia con las malas hierbas, debido a esto, debe mantenerse el cultivo libre de maleza durante los primeros 70 a 90 días, después de la emergencia para evitar daños por competencia, pérdidas en calidad y rendimiento del productor (S.M.C.M.A.C.,1981).

b). Control mecánico

La mayoría de los productores de este cultivo, el control de malezas lo realizan en forma mecánica y por lo general dan de dos a tres deshierbes durante el ciclo agrícola, para poder obtener buena calidad y rendimiento, sin embargo en los últimos años debido a los altos costos de mano de obra, el agricultor aplica herbicidas para tratar de reducir costos en el cultivo.

(Medina1986).

CIAB, (1985) establece que el ajo debe mantenerse libre de malas hierbas por lo menos durante los primeros 60 a 70 días después de la emergencia, para evitar daños por competencia en el rendimiento y calidad del producto.

c).Control Químico.

El control químico debe complementarse con un deshierbe posterior si se presentan nuevamente malezas.

Cuadro No.6. Herbicidas recomendados para el combate de malezas anuales.

Herbicidas	Dosis/ha total	Epoca de aplicación
Afalón	2.0 kg	0.9 kg Preemergente
Gesagard	2.0kg	0.9 kg Preemergente
Tribunil	3.5 kg	2.0 kg ajo de 1 a 2 hojas
Afalón +2-4,D	1.5 kg	0.5 kg ajo de 1 a 2 hojas
Goal	1.0 lts	0.5kg ajo de 1 a 2 hojas

Fuente:CIAB, (1985).

c). Control Integrado.

Consiste en hacer aplicaciones en banda de herbicidas y posteriormente si es necesario hacer 1 a 2 deshierbes manuales dirigidos a las hileras de plantas y al resto de las superficies del surco, se controla a base de los cultivos que se le dan durante el ciclo vegetativo de la planta.

2. Escarda.

Como ya se afirmo anteriormente, esta práctica es muy importante para hortalizas de bulbo y raíz debido a que en las zonas productoras de ajo los suelos son arcillosos, esta práctica ayuda a mantener un equilibrio de la presión de dichos suelos, manteniéndolos sueltos y oxigenados, por lo que se recomienda realizar sólo las necesarias.

3. Aporque.

Debido a que la práctica anterior desbarata los surcos, el aporque permite la formación de estos y la cubierta del fertilizante sólido.

4. Fertilización.

Se entiende por abono o fertilizante toda sustancia necesaria para el desarrollo del vegetal, que se incorpora al terreno con el objeto de aumentar su productividad, sea en el momento actual o para el futuro.

La práctica de fertilización del terreno se hace con el fin de restituirle los elementos que las plantas le sustraen, para dar una idea de la forma en que la planta empobrece el suelo, en mayor proporción: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K) y Cal, y son los que a menudo escasean (Tiscornia, 1978)

Guenko, (1983; citado por Valadez, 1992), menciona que si no hay cantidades suficientes o disponibles de fósforo y potasio para la planta , ello

puede ocasionar disturbios fisiológicos tales como germinación prematura de los dientes.

Al determinar la dosis óptima económica de fertilización nitrogenada y épocas de aplicación , se encontró que 40 kg de nitrógeno, 60kg de fósforo y 15kg de zinc, en aplicación a la siembra, más 90 kg de nitrógeno 50 días después resulto ser la dosis óptima-económica en la cual se obtienen los máximos rendimientos y calidad de bulbos (INIA, 1976).

El mantenimiento de la fertilidad del suelo se encuentra relacionado con el ajuste exacto del suministro normal de nutrientes asimilables, para que alcancen los niveles de producción económica en la cosecha agrícola (Janik, 1965).

El CIAB (1985), reporta que según los últimos resultados de investigación en relación a requerimientos de nutrientes en el ajo el tratamiento con fertilizantes es de 120-80-00 + 50 kg de sulfato de zinc. La otra mitad del nitrógeno se aplica después de 45 a 50 días después de la primera preferentemente en un cultivo y antes de un riego.

Cuadro No.7. Algunas dosis utilizadas en las distintas regiones de México.

Región	N*	P	K	Zn
Kg / Ha.				

El Bajío	120	60	0	15
Culiacán	180	60	0	15
Mexicali	100	40	0	15
Querétaro	230	185	100	25

Fuente:INIA (1971) y Productores de ajo citados por Valadez (1992)

* Se recomienda fraccionarlo.

5. Riegos.

Básicamente el riego es una operación agrícola que sirve para satisfacer las necesidades de agua de las plantas y para los agricultores es un requisito indispensable para lograr buenas cosechas en climas secos. El riego es más que un ejercicio agrícola y de ingeniería.

En México el potencial de tierras de riego es de 9 000 000.00 de hectáreas y para la obtención de cosechas satisfactorias, es indispensable el riego en el 83% de la superficie del país, es conveniente en el 11% e innecesario en un 7%

(Ruvalcava, 1987).

Ferrera (1972) señala que no hay agricultura ni ganadería si no hay agua.

Alberto et al (1971) señala que para las hortalizas ya plantadas de asiento, el riego suele no ser necesario, sino con intervalos de 2, 3, 5 y aún 10 días, según la estación, el clima, el estado de crecimiento y la clase de hortaliza.

Valadez, (1992), reportó que el riego para la cebolla al igual que para el ajo que tienen un sistema de raíces muy reducido, por lo cual es recomendable aplicar riegos ligeros pero frecuentes, ya que el número de riegos varía de acuerdo con el clima de la región y la textura del suelo.

Cuadro No.8. Información sobre el número de riegos que se aplican por ciclo agrícola de acuerdo con el clima de la región y la textura del suelo.

El Bajío	6	Riegos
Aguascalientes	14-18	Riegos
Querétaro	12	Riegos
Culiacán	12	Riegos

Fuente: Valadez, (1992), Producción de Hortalizas.

XIV. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Al hacer referencia a insectos plaga del ajo, se presentan en orden de importancia.

1). Plagas y su control.

a) Trips. Thrips tabaci L.

Daño e Importancia.

Los trips son los insectos más dañinos de los cultivos de ajo y cebolla. Los trips tienen una manera muy peculiar de alimentarse. Al principio raspan la superficie de las hojas para que el contenido de las células de las hojas aflore. En este proceso los trips liberan sustancias que ayudan a predigerir los nutrientes de las plantas de ajo y cebolla. Posteriormente, los trips chupan la savia de la planta.

Los trips prefieren alimentarse de los tejidos jóvenes de las plantas o de las hojas que están apenas emergiendo. Cuando las hojas crecen, los sitios dañados con anterioridad se alargan dejando espacios vacíos en la superficie de la hoja, la apariencia de las áreas dañadas presentan manchones o rayas plateadas que brillan con el sol. Cuando el daño es severo estos pequeños parches pueden ocupar la mayoría del área foliar y la planta no puede realizar adecuadamente la fotosíntesis, las plantas requieren más agua que la normal a

causa de estas heridas y los patógenos pueden penetrar más fácilmente a los tejidos de la planta.

Cuando los ataques de trips son severos la planta entera se torna de un color blancuzco o plateado y las hojas comienzan a marchitarse, en plantas afectadas los bulbos maduran más rápidamente y el tamaño es reducido.

Control Biológico.

Varias especies de catarinitas y la chinche pirata diminuta son depredadores del trips.

Control químico.

Las aplicaciones se deben de realizar cuando se comienza a notar daño en el follaje por este insecto.

Cuadro No.9 Productos químicos para controlar los Trips.

PRODUCTO	DOSIS
Diazinón	1.0- 1.5 lts./ha.
Malatión	1.0 lts/ha
Paratión etílico	1.0 lts./ha
Paratión metílico	1.0 lts./ha.

Fuente: Davidson, 1992.

b). Gorgojo de los ajos. Brachicerus allgirus F.

Morfología.

Los adultos tienen una característica que permite distinguirlos de la mayoría de los curculionidos, en la forma de sus antenas, que casi todas las especies de esta familia son acodadas, mientras que en algunos brachicerus son débilmente arqueadas, sin llegar a formar ángulos. Tiene el cuerpo rechoncho con los elitros soldados y fuertemente esculpidos con filas de tubérculos (Domínguez, 1972).

Biología y Hábitos.

Ya en el mes de abril se han visto adultos en los cultivos de ajo, las hembras depositan sus huevos a razón de uno por planta en la base de las hojas, no tardan en eclosionar, inmediatamente después se dirigen las larvas recién nacidas a los bulbos donde penetran a su interior, excavando una celda en la que viven y se desarrollan, la mayor parte alcanza su total crecimiento poco antes de la recolección.

Después de transformarse en adultos permanecen estos en el interior de los ajos, sin embargo ya en otoño y en los días soleados del invierno se les ve caminar en los senderos buscando los sitios resguardados y cálidos. Pueden vivir dos años.

Daños.

Los bulbos que son atacados crecen normalmente y hasta alcanzan su tamaño pero en cambio por el interior lo destruyen totalmente las larvas que los habitan. Aún aquellos que son roídos parcialmente quedan inservibles para el consumo y son fácilmente atacados por mohos y podredumbre que los inutilizan por completo.

Medios Preventivos.

Se aconseja la inundación; en todo caso, no repetir el cultivo de ajos o cebollas en el mismo terreno que deberán figurar en las alternativas con un ciclo de tres años; por lo menos durante este período se habrá que destruir las liliaceas silvestres en primavera y verano para impedir que la plaga las use como hospederas en el terreno.

Control Químico.

Se puede controlar con basudin al 2% con aplicaciones al follaje en dosis de 20 a 25 kg por hectárea (SARH, 1994).

c). Gusano rojo de los ajos. Dyspessa olula

Morfología.

Pertenece este insecto a la familia cossidae, los adultos son mariposas de unos 14 a 16 mm de longitud y de 25 a 28 mm de uno a otro extremo de las alas extendidas en la hembra y algo menos en el macho, la cabeza el tórax y

abdomen van cubiertas de una fina vellosidad de color avellana con manchas más claras y las posteriores oscurecidas.

La larva provista de largas cerdas al término de su crecimiento alcanza una longitud de 22 a 25 mm, en la parte dorsal adquiere un color purpúreo y la ventral es de color avellana, la cabeza es de color miel y tiene las mandíbulas pardas (Domínguez, 1972).

Biología y hábitos

De las observaciones de Arroyo en pedroñeras (cuenca) y de los estudios Italianos se deduce que este insecto tiene una sola generación anual, las mariposas aparecen en la segunda mitad de junio. Son nocturnas y vuelan pesadamente en las primeras horas de la noche, efectuando la puesta a finales de junio sobre las hojas, cuando ya está próxima la recolección y también puede elegir para la puesta otras liliaceas silvestres. Los huevos se depositan en la base de la planta y las larvas apenas nacidas se dirigen al bulbo en el que penetran excavando galerías.

Daños.

Cuando se recogen los ajos llevan las larvas en su interior si bien los daños apenas son perceptibles, pero una vez en el almacén continúan las larvas su crecimiento formando varias cavernas, en cada una de las cuales

pueden albergarse varias larvas, dichas cavernas están llenas de excremento y desperdicios que inutilizan el ajo, además las larvas se trasladan de uno a otro, aumentando el daño hasta destruir la cosecha. La actividad destructora de la larva continúa durante, cinco a seis semanas en los meses de julio y agosto y cuando completa su crecimiento se prepara para invernar, bien en la tierra o en los almacenes.

Control.

Para controlar la plaga en el campo se deben realizar pulverizaciones a las plantas con lindano u otros insecticidas, antes de que las mariposas efectúen la puesta, procurando cubrir especialmente la parte baja, este tratamiento se debe realizar si se ven mariposas durante las primeras horas de la noche

d). Moscas de la cebolla. Chortophila antiqua Meig.

Morfología.

El adulto es una mosca gruesa, de color gris amarillento que aparece en abril y mayo.

Biología y Hábitos.

Esta mosca efectúa la puesta entre el cuello de la planta y tierra y a veces también lo hace sobre la parte aérea. Los huevos y las larvas, son análogos a los de la mosca de la col y muy semejante a la biología de ambas especies.

Tiene esta especie lo mismo que la chortophila brasicae, tres generaciones anuales, todas perjudiciales, especialmente la primera, por atacar las plantas jóvenes que difícilmente resisten.

Daños.

Después de nacidas las larvas se desarrollan en el interior de los bulbos, siendo propagadoras de diversas enfermedades bacterianas que contribuyen a aumentar los daños causados por la apertura de galerías

Control

Se ha ensayado con resultados positivos, el empleo de cebos envenenados a base de melaza que atraiga a la mosca, en el período de ocho a diez días entre su aparición y el comienzo de la puesta.

La atracción que ejerce la melaza sobre este díptero permite aconsejar el ensayo de la fórmula recomendada como cebo para la mosca del cultivo de olivo utilizando ésteres fosfóricos.

Malatión (emulsión del 50%)600grs.

Melaza 10grs

Agua.....100grs

Con esta formula podría pulverizarse a titulo de prueba, una fila de cebollas de cada diez o más (Domínguez, 1972).

e). Nemátodos asociados al cultivo de Ajo.

Cuadro No.10 Géneros y especies de nemátodos asociados al cultivo de ajo (Christie, 1974).

Nombre científico	Nombre común
Aphelenchus sp. (Bastian, 1865)	Nemátodo de las yemas
Aphelenchoides Fragariae (Fhiser, 1894)	Nemátodo de las yemas de fresa
Pratylenchus (Filipjev, 1934)	Nemátodo de la lesión
Rotylenchus (Filipjev, 1930)	Nemátodo de la espiral
Dytilenchus dipsaci (Filipjev, 1934)	Nemátodo de bulbos

f). Nemátodo de los bulbos. Ditylenchus dipsaci

Generalidades.

El género Ditylenchus fue descrito por primera vez por Filipjev en 1936 y tiene una estrecha relación con tylenchus y anguina, por lo que ciertas especies se han colocado en un género y otras veces en otro. Las dos especies más conocidas de Ditylenchus son D. dipsaci que es la más común e importante de todas denominado, nemátodo de la pudrición de la papa que ocasiona grandes pérdidas económicas (Cepeda, 1996).

Hábitos alimenticios.

Jankins y Taylor (1967), observaron que la penetración ocurre generalmente por las lenticelas de los bulbos, por los estomas de las hojas, aunque también pueden entrar por las axilas de las mismas. La alimentación de este nemátodo en hojas seccionadas, presionan su parte anterior sobre el mesófilo y empujan su estilete para penetrar a las células succionando su contenido.

Sintomas.

Jankins y Taylor (1967), mencionan que los síntomas más importantes causados por *D. dipsaci* en ajo y cebolla son los siguientes.

Los bulbos infestados se encuentran torcidos, deformados y secos, en infestaciones severas; el bulbo se pone harinoso, empezando por el cuello. En estaciones secas, los bulbos se deshidratan y pesan muy poco, pero si hay humedad suficiente, se presenta una pudrición suave que completa el proceso de destrucción acompañado por un olor desagradable.

Daños

El daño primario causado por *D. dipsaci*, es la digestión de la laminilla intercelular en el ajo, la cebolla y otros bulbos, además el parénquima de las células puede disolverse o quedarse flojo y tornarse amarillento o café. En hojas y tallos se pueden presentar agallas en forma de protuberancia, comienzan a doblarse los tallos y mostrar áreas cloróticas (Chitwood, 1955).

Hospederos.

Los hospederos de este género son ajo, alfalfa, avena, cebada, cebolla, centeno, fresa, gladiola, lúpulo, maíz, papa, pinos, remolacha, trigo y zanahoria (Cepeda, 1996).

Método de control.

Las poblaciones de *D. dipsaci* que parasitan a ciertos cultivos disminuyen su número al rotar durante un período prolongado por lo menos de dos a tres años, con cultivos resistentes como espinacas, zanahorias y lechuga

(Agrios, 1985).

El uso de depredadores como lo es el género Mononchus sp es una alternativa de control poco estudiada en la actividad (N.A.S., 1984).

Cepeda, (1996), recomienda la aplicación de los siguientes productos químicos para el control del nemátodo *Ditylenchus dipsaci*.

Nemacur a razón de 20 a 25 kg/ha presiembra.

Nemagón.

D-D (dicloropropeno-dicloroprano).

Fensulfothión

Temik 10 G

Temik 15 G

Importancia económica.

Obergaardivilsen (1949; citado por Cepeda,1996), reporta que las pérdidas causadas por este nemátodo fluctúan entre un 30 hasta un 100% y es

un problema año tras año, ya que el nemátodo es transportado en los bulbos que son utilizados como semillas para su propagación en secciones llamadas dientes, consecuentemente la mayoría de las semillas usadas para la siembra están infestadas con el nemátodo *D. dipsaci* y al sembrar nuevas áreas de cultivo, estas semillas sirven como fuente de inóculo y diseminación del patógeno causando posteriormente grandes fracasos en los campos cultivados.

2. Enfermedades

a). Pudrición blanca. Sclerotium cepivorum.

Sintomatología.

El problema se encuentra principalmente en el campo (raras veces en el almacén), donde las plantas enfermas se hacen notar por el amarillamiento y caída de las hojas, empezando por las más bajas. Una característica de esta enfermedad es el modelo de infección, las plantas enfermas se hallan esparsas en el campo y su número depende de la cantidad de inóculo para el tiempo en que ocurre la clorosis del follaje.

Daños.

Si se arranca una planta podrá observarse que las raíces, el bulbo y las hojas ya se encuentran podridos y cubiertos por un micelio blanco, de donde se originó el nombre de “pudrición blanca” también se podrá notar que las

escamas tienen un color negro, lo cual se debe a que el micelio inmediato procede a formar esclerocios pequeños, esféricos y justamente de color, la pudrición del bulbo es suave y acuosa. El hongo sobrevive en el suelo por un tiempo muy largo, algunos fitopatólogos opinan que de 8 a 10 años.

Control.

Los medios recomendables para el control de *S. cepivorum* son, rotación de cultivos por 8 a 10 años, transplante de plantulas y erradicación de la cebolla silvestre. En lotes pequeños es posible esterilizar el suelo con formaldehído, vapan o mylone (Romero, 1993).

García (1994), recomienda eliminar las plantas atacadas tan pronto se localicen en el suelo contaminado, y debe aislarse para su tratamiento con terraclor (P.C.N.B.) a la dosis de 120grs por metro cuadrado. En cultivos anuales se recomienda incorporar el terraclor a una profundidad de 18cm de suelo de cultivo antes de la siembra.

Domínguez (1972), menciona que hoy existe un método incluso curativo de las plantas atacadas, el cual consiste en rociar el cuello de la plantación con algunos de los siguientes productos, benlate y carbamato no tóxico de acción sistémico.

El control de las enfermedades por esclerotium es difícil y depende hasta cierto grado de la rotación de cultivos, en parte los métodos agrícolas que incluyen desde el arado profundo de la tierra hasta el enterramiento superficial de los restos vegetales y tratando la tierra con el, a fin de ajustar el pH a casi 7.0 y en algunos casos, mediante la aplicación de fungicidas tales como el pentacloro nitrobenzeno (P.C.N.B.) y el diclorán en el suelo antes de sembrar o en surcos durante el sembrado (Agrios, 1995)

b). Mancha púrpura. Alternaria porri.

Sintomatología.

La infección por A. porri se manifiesta en las hojas tallos y órganos florales como manchas de apariencia húmeda color café, que al crecer cambian y se tiñen de un color ligeramente púrpura con margen rojo purpúreo y un halo amarillo (Romero, 1993).

Daños.

En hojas las manchas se ponen amarillas, pierden turgencia mientras los tallos florales se doblan y órganos florales con lesiones similares no producen semillas en caso de hacerlo, resulta arrugada. Las escamas exteriores raras veces son afectados. En tiempo húmedo la superficie de las manchas se cubren de un moho café o casi negro, son las fructificaciones del hongo.

(Principalmente conidioforos y conidios). El hongo requiere de lluvias y rocío persistente para fructificar e infectar. La temperatura favorable fluctúa entre los 5 y 30°C óptima de 22 a 24°C, a 12°C casi no ocurre infección (Romero, 1993).

Control.

Las aspersiones con Dyrone PH-80 ayudan a detener la enfermedad en el campo. Otros productos recomendables son, Diflotan PH-50. Se recomienda además la destrucción de los residuos de cosecha, la limpieza constante y la rotación de cultivos (García, 1984).

Las prácticas que ayudan al control de la mancha púrpura son tratamiento de la semilla con arasán, rotación de cultivos y suelo bien drenado, cuando se cultivan variedades susceptibles éstas medidas deben ser complementadas con aspersiones de maneb, zineb. La incorporación de resistencia en variedades comerciales ha demostrado avances firmes (Romero,1993).

Para prevenir esta enfermedad se recomienda que al inicio de las primeras lesiones se apliquen aspersiones de maneb, más zineb en una proporción de 1kg, la dosis varía de 1a 2 kg de producto por hectárea.

(SARH, 1994).

c). Cenicilla de la cebolla y el ajo. Peronospora destructor.

Sintomatología.

En hojas viejas, se observan cerca de las puntas , pequeños cuerpos globosos de color rojizo o púrpura. Las hojas se amarillean y se rompen. El tallo, también puede ser infectado. La enfermedad es grave en épocas lluviosas. El hongo sobrevive en los bulbos o en el suelo para ocasionar las primeras infecciones al año siguiente (García, 1984).

Control.

Lo más indicado son los espolvoreos de zineb, más que aspersiones del mismo producto. También se recomienda el uso de variedades resistentes, otros productos efectivos son: Manzate y el Daconil (García, 1984).

d). Roya. Puccinia allii

Sintomatología.

Los primeros síntomas aparecen en las hojas viejas en forma de pequeñas pústulas lenticulares dispuestas ordenadamente hendididas en el sentido de las nervaduras de las hojas y de color pardo rojizo, tornándose después de un color violeta negruzco. Esta enfermedad forma focos de infección muy fáciles de detectar por su color rojizo (Agrios, 1995).

Daños.

Esta enfermedad provoca la disminución de la lámina foliar lo que le da como resultado una disminución en la producción de sustancias de reserva y alimenticia, lo que provoca un aspecto raquítico de la planta, el tamaño del bulbo es menor y de calidad inferior (Agrios, 1995).

Control.

Se controla con pulverizaciones de caldo bórdeles al 1% efectuadas previamente. Las hojas atacadas deben quemarse (Tiscornia, 1988).

e). Virósis.

Nome et al. (1981), También detectaron ciertos clones infectados hasta un 100% por virus. Además señala que existen diversos virus que han sido descritos inadecuadamente como causantes del mosaico del ajo (V.M.A.), algunos virus “y” de la papa y otros semejantes al virus latente, del clavel, el

primero con partículas flexibles de alrededor de 750 nm llamado pety virus, y el segundo conocido como carla virus con partículas rígidas de 600 nm.

Control.

La forma de controlar una enfermedad viral es erradicándola de una área mediante cuarentenas, inspecciones y sistemas de certificación.

* La erradicación de las plantas enfermas para eliminar el inóculo del campo puede ser útil para controlar la enfermedad.

* El control de insectos vectores y el traslado de las malas hierbas que les sirven de hospederos es útil para controlar a la enfermedad.

* El uso de semillas, tubérculos, yemas y otros órganos libres de virus es el método más importante que permite evitar las enfermedades vírales de muchos cultivos (Agrios, 1995).

XV. COSECHA

CIAB (1985) establece que el ajo se cosecha cuando el 90% de las plantas se tornan de un color café y estén secas. En algunos casos no cambian de color, por eso conviene checar el grado de madurez de los bulbos. Un bulbo se considera maduro cuando las ultimas envolturas de los dientes individuales muestren una apariencia de papel. Esto puede observarse fácilmente al hacer

un corte transversal y vertical de los bulbos en varias localidades del campo que está por cosecharse.

1. Tiempo.

Es necesario conocer el ciclo agrícola del cultivar que se pretende sembrar y cuando se acerque el final del ciclo es necesario muestrear las plantas, el ciclo puede ser de 160-180 días (Valadez, 1992)

2. Doblamiento de las hojas.

Cuando más del 50% de plantas comiencen a doblar sus hojas es señal de que los bulbos ya están fisiológicamente maduros (Valadez, 1992).

3. Formación de pequeños bulbos.

Al acercarse la madurez en la mayoría de las plantas de ajo se forma uno o dos pequeños bulbitos en la parte superior del cuello (15 cm arriba) (Valadez, 1992).

4. Recolección de la cosecha.

Valadez (1994), establece que la metodología para la cosecha es manual y se realiza de la siguiente manera: Se arrancan las plantas, después se acomodan unas con otras de modo que las hojas tapen los bulbos para que estos no queden expuestos directamente a los rayos del sol. A esta actividad se le conoce como “enchufado” y dura de 8 a 15 días en el campo, cuyo período recibe el nombre de “crudo”, que no es más que la suberización y/o endurecimiento de las capas exteriores de los bulbos, posteriormente, con tijeras o navajas, se corta la raíz (dejando 2 cm.) y 2.5 cm. de “tallo falso”.

Posteriormente la cosecha se transporta generalmente en cajas a la empacadora a fin de mejorar su presentación (Valadez, 1992).

Montes (1980), menciona que la cosecha se hace tirando de los tallos y colocando los bulbos en una área que favorezca su desecación externa, en los cultivos comerciales, la cosecha se hace con palas; tras la desecación, se cortan los tallos y se hacen ristras con los ajos antes de enviarlos al mercado o de colocarlos colgados en un local fresco y ventilado.

XVI. FITOMEJORAMIENTO.

Se reporta que el ajo es una planta alógama, con número cromosómico de $2n= 16$ ($n=8$), sin embargo, esta planta (*Allium sativum* var. *vulgare* no florea en México ni en ninguna parte del mundo, con excepción de *Allium sativum* var. *sagittatum*, según los últimos estudios especiales reportados por Katarzhin y Katarzhin 1982; y Quirós et al 1986; citados por Valadez, 1992).

Con respecto a los criollos, en México solamente se utiliza la selección clonal, con lo cual se pretende obtener.

- * Tamaño grande del bulbo (6 a 7 cm de diámetro) y dientes (3.0 a 4.5 gr de peso).
- * Buena coloración (Morados y/o Rosas).
- * Plantas con follaje erecto para evitar la alta infestación de trips.

XVII. VALOR NUTRITIVO.

Cuadro No.11. Composición química de la planta en base a 100g.

Agua _____ 59 %

Energía	149 kcal	Calcio	181 mg
Proteína	6.4 g	Fósforo	153 mg
Grasa	0.5 g	Fierro	1.7 mg
Carbohidratos	33.1 g	Sodio	17 mg
Fibra	1.5 g	Potasio	401 mg

Fuente:Manuel, 1993. Horticultura.

XVIII. Principales usos del ajo.

1. Culinario.

Como condimento se usa con carnes enlatadas y en la cocina corriente. En forma de salsa o mayonesa se usa con el aceite de oliva, alcanzando ésta una suprema calidad (Ferran, L. 1975).

El ajo es de los condimentos más empleados en la alimentación de los habitantes del mundo, consumiéndose fresco y seco.

a). Técnica culinaria del ajo.

Es un bulbo de origen oriental. Se usa en las cocinas de casi todos los países en salsas, sopas, pescados, mariscos, carnes y vinagretas.

Separe los dientes necesarios de la cabeza y quite la fina piel. Para condimentar, úselo entero y después retírelo. En guisos se usa más bien picados o molido en la licuadora o en el molcajete.

No debe freírse prolongadamente porque se amarga. El persistente olor a ajo se neutraliza con agua fría, o bien, con una solución de agua y vinagre. Jugo de limón o masticando una ramita de perejil.

<http://México.udg.mx/cocina/glosario/g-especias/ajo.htm>.

b). Como elaborar aceite aromatizado con ajo.

En un frasco de boca ancha llenarlo de dientes de ajo pelados y cortados a lo largo en dos mitades (esta le da mayor superficie de contacto con el aceite) y adicionar suficiente aceite de oliva Extra Virgen hasta cubrirlos perfectamente, Guardar en lugar fresco (en Cartagena, guardarlo en el refrigerador en la sección menos fría) estará listo en dos días, pero a más tiempo quedara más aromatizado.

Además de que los ajos se conservan por mucho tiempo al final se tendrá un aceite de ajo aromatizado de gran valor para las ensaladas y para cocinar.

[http://208.197.136.19/cocina/consejos % 202 htm](http://208.197.136.19/cocina/consejos%20.htm).

2. Medicinal

a). Valor vitamínico del ajo.

El ajo como todo vegetal, además de los valores terapéuticos bien definidos por la ciencia médica, últimamente, se le han encontrado valores vitamínicos de gran importancia para la salud humana, entre cuyas propiedades encontraron que además del sulfato de alilo contiene las vitaminas:

Provitamina A o Carotina (C₄₀ H₈ O₆)- La falta de esta vitamina en el cuerpo humano produce diversas enfermedades , la más común es la pérdida de la vitalidad, retardo en el crecimiento, enfermedad de la vista o seguera nocturna.

B₁ o Clorhidrato de tiamina (C₁₂ H₁₈ ON₄ SCL₂)- Su falta en el cuerpo humano determina la polineuritis, trastornos en el metabolismo, y la pelagra.

C o Acido ascórbico (C₆ H₈ O₆)- Su falta en el hombre causa escorbuto, fragilidad capilar y la pelagra.

E o Tocoferol (C₂₉ H₅₀ O₆)- Su falta en el hombre causa la esterilidad y los trastornos que dicha esterilidad origina no solo en el hombre, sino mucho mayores en la mujer.

G o Rivo flavina (C₁₇ H₂₆ N₄ O₆)- En la niñez tiene gran importancia en el crecimiento, y en los adultos, en la caída de pelo y extenuación peligrosa.

Su aceite sulfurado (sulfuro de alilo) que es más limitante se emplea entre la gente sencilla de campo como rubefaciente para curar las pulmonías leves, el sulfato de alilo excita las secreciones estomacales , el caldo de ajos cocido, mezclado con miel de abeja, es un gran estimulante del sistema nervioso y del estómago, es antielmitico, porque expulsa las lombrices, alivia la nefritis, activa la circulación de la sangre en los arteroesclerosos, mezclando con leche y miel de abeja, Machacado y mezclado con aceite de oliva, es un gran remedio contra la tuberculosis en su primer grado, el sulfato de alilo cura la pulmonía y pleuresía.

Sirve para destruir el veneno de algún animal ponzoñoso que le haya picado, si se pone en dicho lugar un emplasto con un diente de ajo machacado.

Cura los enfermos de bilis, si toma diariamente un diente de ajo machacado y colado en un vaso de agua, con un poco de zumo de limón.

La tintura de ajo disminuye en poco tiempo la tensión arterial, protegiendo a los artríticos de una congestión cerebral.

Suprime la angustia y las palpitaciones del corazón en los cardiacos como también activa el funcionamiento del hígado, alivia almorranas y varíces.

Corrige el estreñimiento y el catarro intestinal, cura los padecimientos de los riñones, alivia a los reumáticos y diabéticos (Gajon. 1949).

Los compuestos azufrados del ajo y de las cebollas poseen la propiedad de reducir la presión sanguínea. También se ha reconocido que manifiesta una intensa acción antimicrobiana, siendo eficaz contra el virus de la gripe (Schupman. 1968).

Heridas, quemaduras, callos, granos, reumatismo, tiña, piquetes de alacrán y animales ponzoñosos (ajo+oregano pulverizado) se hace una herida en forma de cruz con una navaja quemada al fuego o desinfectada y se aplica la mezcla, se le pueden dar ajos al paciente, con afección de muelas picadas, tuberculosis, bronquitis, tos, asma y difteria (López. 1974).

Cuadro. 12. Localización de ajo en estados de la República Mexicana y usos medicinales.

Familia N. Cient.	Nombre popular	Localidad	Padecimiento y uso	parte utilizada	preparación	vía administración	colector
Allium sativum L.	Ajo	Misantla Veracruz	Amibas	Bulbos	Decocción	Oral	J.Hernández
	Ajo	Xochimilco D.F. Mex.	Mordedura de animal Paludismo	dientes Dientes	Molidos S/P*	Local Oral (masticado)	L. Ruiz
	Ajo	J. Aldama Zacatecas	Empeines	Dientes	Molido	Local (untados)	P. Jácquez

Fuente: Herbario Medicinal del IMSS. 1994.

* Sin preparar

3. Industrial.

El ajo tiene un principio ante todo antibiótico muy poderoso, la alicina, que es un fungicida, bactericida y nematocida, y cuyas propiedades medicinales merecerían ser estudiadas más profundamente.

Con la cocción, la alicina y el “principio lacrimatorio” se transforma en sulfuro de alilo, cuya actividad bacteriana y fungicida es menor, aunque subsiste su poder insecticida (al menos para el disulfuro de alilo derivado de la alicina) (Messiaen. 1976).

El ajo se emplea para preparar una infusión para asperjar las plantas como repelente de insectos. Los ajos molidos o machacados se remojan, y se utiliza luego para aspersion. Los hortelanos orgánicos usan esta preparación con mucho éxito en gran número de plantas, pero se debe aplicar diariamente (Reymond, Dieck. 1984).

Es de particular interés su actividad bacteriostática y bactericida, debido a la presencia de la alicina, que se puede separar por destilación por corriente de vapor de agua sobre los ajos triturados (Ferran, Lamich. 1975).

Hosoki et al, (1985), reportan que la pasta de ajo forzó la brotación de cormos de gladiola resultando más efectiva que el testigo. Estos mismos autores (1986), reportaron que los compuestos sulfurados del ajo son los que promueven el rompimiento del reposo y son, el disulfuro metílico, sulfuro de alilo, y disulfuro propílico (Amador. 1991)

De los sulfuros de ajo, del 60% al 70%, es disulfuro de alilo. El disulfuro metílico promueve la brotación y la floración del árbol Peonia (Paconia suffruticosa Andr), y la floración de cerezo ornamental (Prunus especie) sin demostrar síntomas de fitotoxicidad.

El ajo ha sido registrado como un buen promotor del rompimiento de latencia en yemas de árboles frutales, debido a su contenido de aceites sulfurados (Amador. 1991).

El disulfuro de metilo (Me S_2), es una de las sustancias del ajo efectivas en el rompimiento de la latencia (Hosoky et al, 1986), puede estimular la expansión de las membranas celulares, lo cual puede incrementar el intercambio gaseoso (Hendricks y Taylorson, 1980). Puede ser debido a este estímulo que el ajo promueve el crecimiento del hipocotilo y de la radícula en el cultivo de papa (Amador. 1991).

En la industria el ajo es utilizado en forma de zumo espeso aglutinante para pegar marfil, y otros cuerpos y en ciertas pinturas puede ser útil aplicándolo como secante (Alsina. 1972).

a). Prospertko.

Fórmula totalmente nueva extraído del ajo y elementos orgánicos agregados especiales. Tko es un todo natural fórmula bioquímica que repele insectos de manera natural. Tko fórmula totalmente nueva combinada mediante un proceso especial de fermentación, el ajo extraído y compuestos de fructosa, carbohidratos y complejos para ayudar a la planta a establecer una barrera protectora contra insectos. Es inofensivo a humanos, animales, árboles, cosecha y agua de terreno, vendido como un adyuvante, no como un pesticida (<http://www.circle-one.com/hotnews.html/>).

XIX. COMERCIALIZACION DEL AJO

a). Precios promedio en diversas Centrales de Abastos.

1. Ajo blanco (Sonora).

Central de abastos de Cd. Obregón Son.

1993	Precio / kg	1993	Precio / kg
Enero	11.30	Julio	5.26
Febrero	8.22	Agosto	5.57
Marzo	7.52	Septiembre	4.80
Abril	6.22	Octubre	5.30
Mayo	5.26	Noviembre	6.17
Junio	5.00	Diciembre	6.20

Fuente:http://www.uan.Mx/uan/Piniar/datos/snim04/04_ajobla.htm.

Precios promedios en diversas Centrales de Abastos, del 16 Sept-11 de Oct

(\$ por kilogramo)

Ajo Blanco	Origen	Septiembre		Octubre	
		3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a
1. D.F.	Gto	8.88	9.70	10.00	10.00
2. Guadalajara	Gto	8.63	8.50	8.50	8.50
3. Mérida	D.F.	10.50	10.60	12.00	11.60
4. Monterrey	AGS.	10.38	9.40	10.00	10.00
5. Torreón	ZAC.	9.00	8.80	8.70	9.60
Promedio de Sept-Oct. 96.	D.F.	GUAD.	MER.	MONT	TORR
	9.67	8.53	11.18	9.95	9.03

FUENTE:Claridades Agropecuarias. 1996.

2. Ajo Morado (Aguascalientes)

Central de abasto de Aguascalientes,Ags.

1992	Precio/kg	1992	Precio/kg
Enero	6.92	Julio	3.89
Febrero	6.72	Agosto	4.35
Marzo	4.38	Septiembre	3.63
Abril	2.93	Octubre	3.01
Mayo	3.87	Noviembre	2.0
Junio	3.86	Diciembre	2.00

Fuente: <http://www.uan Mx/uan/Piniar/datos/snim 01/01 ajo mor.htm>.

Nota: En Guanajuato el precio es de \$ 8.50 M/N

RESUMEN

El ajo Allium sativum L. es una hortaliza nativa de Asia Central, y fue causa de la primera huelga de trabajadores de que se tenga noticia en la historia. Aconteció en tiempos del Faraón Queops en Egipto.(3000 a.C.).

Esta hortaliza tiene una amplia distribución en el mundo por su adaptación a la gran variedad de suelos, tiene las mismas exigencias que el cultivo de la cebolla: evitar suelos arcillosos y compactos, recomendándose los limosos, orgánicos y bien drenados.

El bulbo es compuesto, formado por yemas comúnmente llamadas “dientes” cada diente está formado por dos hojas y una yema vegetativa, la hoja externa forma la cutícula del diente y la interna la parte comestible. Los bulbos pueden tener de 1 hasta 30 dientes, dependiendo del cultivar y subespecie o variedad botánica y del manejo.

Este cultivo prospera mejor en suelos con un pH que va desde 5.5 a 6.5, la temperatura deberá estar para el crecimiento vegetativo entre los 15°C a 20°C y durante la formación del bulbo de 20°C a 25°C.

El sistema de siembra solo se realiza en forma directa, utilizando dientes como semilla para la multiplicación debido a que el ajo no produce “semilla botánica”.

Respecto a la fertilización en el ajo se determinó que la dosis óptima-económica de fertilización nitrogenada y épocas de aplicación, fué 40kg de nitrógeno, 60kg de fósforo y 15kg de zinc, en aplicación a la siembra, más 90kg de nitrógeno 50 días después resulto ser la dosis óptim-económica en la cual se obtienen los máximos rendimientos y calidad de bulbos.

Los cultivares que en México se cultivan con fines comerciales, estos son los ajos blancos y morados.

Las plagas y enfermedades son factores limitantes para una buena producción , para lo cual se debe tener un programa de control estricto, para evitar los daños causados por estos factores. Entre las plagas más importantes se mencionan los nemátodos del bulbo, trips, gorgojo de los ajos, gusano rojo de los ajos y mosca de las cebollas etc..

Las enfermedades son pudrición blanca, mancha púrpura, cenicilla vellosa, royas y virus etc.

En el mejoramiento del ajo en México solamente se utilizan la selección clonal , con lo cual se pretende obtener: Tamaño grande del bulbo y dientes, buena coloración, plantas con follaje erecto para evitar la alta infestación de trips.

Los principales usos del ajo son: culinario como condimento se usa con carnes enlatadas y en la cocina corriente. En forma de salsa o mayonesa se usa con el aceite de oliva alcanzando esta una suprema calidad, e uno de los condimentos más empleados en la alimentación de los habitantes del mundo, consumiéndose fresco y seco.

En la medicina el ajo como todo vegetal, además de los valores terapéuticos bien definidos por la ciencia medica, últimamente, se le han encontrado valores vitamínicos de gran importancia para la salud humana, cuyas (vitaminas A,B,C,E,G); además contiene sulfuro de alilo.

En la industria el ajo tiene un principio ante todo antibiótico muy poderoso, la alicina, que es un fungicida, bactericida, nematicida y repelente a algunos insectos como también promotor del rompimiento de latencia en yemas de arboles frutales etc.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, A. 1994. Herbario Medicinal del Instituto del Seguro Social. Primera edición. México
- Agrios, N. G. 1995. Fitopatología. De. LIMUSA S.A. de C.V. Primera reimpresión, México P.p. 697-703.
- Amador, M.J.D. 1991. Efecto del KNO₃,NH₄ y NO₃ y extractos de ajo y cebolla sobre la germinación de la semilla bótanica de papa. Tesis Licenciatura.UAAAN Buenavista,Salttillo,Coah.Mex
- Alberto et al . 1971. Diez temas sobre la huerta 2a. Edición Ministerio de Agricultura. Madrid España P.p. 16-17
- Alsina, G.L. 1972. Horticultura Especial. Tomo 1 De. SINTESIS S.A. 2a Edición Barcelona España.
- CAEPAB,SARH.INIA. 1980. Guia para Cultivar Ajo en el Norte Valle de Aguascalientes. Folleto No.1. Para Productores p.p. 1-6
- Casas,D.L.M. 1991. Respuesta de Ditylenchus dipsaci (KUHN) filipjev a diferentes nematicidas, dosis y tiempo de exposición en laboratorio. Tesis Licenciatura.UAAAN. Buenavista, salttillo, Coah.Mex. P.p. 1-2

- Casseres, E. 1989. Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José Costa Rica.
- Cepeda, C.M. 1996. Nematología Agrícola. De. trillas S.A. 1er. Edición, México.
- CIAB. 1977. Guía Para la Asistencia Técnica Agrícola Celaya Gto. SARH. INIA. CIAB.
- CIAB. 1985. Guía Para la Asistencia Técnica Agrícola Celaya Gto. SARH. INIA. CIAB.
- Claridades Agropecuarias. 1996. Canasta Agropecuaria N°. 39. Información Estadística Mensual. Elaborada por la Dirección General de Información y Análisis de Mercados.
- Christie, R.J. 1974. Nemátodos de los vegetales su ecología y Control. México. De. LIMUSA, Traducción del inglés.
- Díaz, A. 1975. El cultivo del ajo en El Bajío. Desplegable no. 36 CIAB P.p. 3-5
- Domínguez, G.T.F. 1972. Plagas y Enfermedades de las plantas 1a. Edición, Madrid Dossat P.p. 587-597
- Gajon, S. C. 1949. Cultivo de ajos y cebollas. Editor. Bartolome trucco. Mex. D.F.
- García, A.M. 1984. Patología vegetal práctica De. LIMUSA S.A. 2a. edición México P.p. 136-146
- García, M.J. 1994. Control premergente de malezas en el cultivo del ajo (*A. sativum* L.) En Villa de Reyes S.L.P. Tesis de Licenciatura UAAAN: Buenavista, Saltillo. Coah.
- Green, C.D. and Webster J.M. 1964. The effect of high temperatures on aqueous suspensions of (*Ditylenchus dipsaci*)(Kuhn) Nematología. II: 42-639
- Ferran, L. 1975. Horticultura actual de familiar a empresarial.. E.

AEDOS, Barcelona.

Heredia, 1972. El cultivo del ajo en México. El campo Revista Mensual Agrícola y Ganadera.

INEGI, 1991. Cultivos anuales de México. VII censo agropecuario

Internet: <http://WWW.Inegi.gob.mx>.

<Http/México.idg.mx/cocina/glosario/g-especias/ajo.htm>.

This page and all contents are 1996

Circle One Internacional, Inc

http://www.circle.onecom/hat_new_sphtml/-size-5k-36-Mar-97-spanish.

Ajo Blanco Comercialización. http://www.uan.mx/uan/piniar/datos/snim/snim_04/04_ajobla.htm-size_2k-9-may-96-spanish.

Ajo morado comercialización. http://www.uan.mx/uan/piniar/datos/snim_01/01_ajo_mor.htm-Size_2k-26-2Apr-96-Spanish.

INIA, 1976. XV Años de Investigación Agrícola. Mex. D.F.

Janick, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial Editorial Acibia. Zaragoza, España P.p. 130-225

Jenkins, W.R. and Taylor, D. R. 1967. Plant nematology rein hold publ. P.p. 114-124

Kligman, 1980. Estudio de las plantas nocivas. Prácticas y Principios. Editorial LIMUSA. Mex.

López, T.M. 1994. Horticultura. De. trillas S.A. de C.V. 1er. Edición. México p. 56

Manuel, C.C. 1993. Horticultura. Manejo Simplificado Universidad Autonoma de Chapingo. Dirección General del Patronato Universitario. Primera Edición. Impreso en México.

Marzocca, A. 1985. Nociones Básicas de Taxonomía Vegetal. Editorial IICA. San José Costa Rica.

Medina, C.T. 1986. Determinación de la susceptibilidad Varietal de ajo (*A. sativum* L.) a la aplicación de Herbicidas Post-emergentes. UAAAN. Buenavista, Saltillo. Coah. Mex

Messiaen. 1979. Las hortalizas. Blume Distribuidora, S.A. Mex.

- Montes, A. 1980. Horticultura Manual Práctica. Ilustrado. De. Mexicanos Unidos S.A. 2a. Edición p.89
- Moreno, H.J.C. 1993. Propagación de ajo (*A. sativum* L.) In Vitro. Tesis: Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo. Coah.
- N.A.S., 1984. Control de Nemátodos Parásitos de Plantas Vol. Volumen IV. Editorial. LIMUSA. 2a. Reimpresión Mex.
- Romero, C.S. 1993. Hongos Fitopatogenos. Universidad Autonoma de Chapingo. Mex. P.p. 65-76.
- Ruvalcaba, L.J. 1987. Efecto de tres niveles de humedad aprovechable sobre el rendimiento y calidad de ajo (*A. sativum* L.). Tesis de licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- SARH, 1994. Datos básicos de Horticultura y Ornamentales.
- SARH, 1982. Ciclos de cultivos. P.p. 10-14
- S.M.C.M.A.C. 1981 Congreso Nacional de la Ciencia y la Maleza. Editorial. FUTURA, S. A. Mex.
- Schupman. 1968. Calidad y valor nutritivo de los alimentos vegetales Editorial. Acribia, Zaragoza (España).
- Sierra. 1991. Importancia de la maleza en areas de explotación agrícola e Historia del desarrollo de los herbicidas en. Memorias del curso sobre manejo y control de malas hierbas. ASOMECA. Acapulco. Gro. Mex.
- Tamaro, D. 1981. Manual de Horticultura. Ediciones Gili S.A. México. D.F. Ediciones P.p.212-216
- Tamayo. 1991. La maleza y su manejo integrado en México. Memorias del
sobre manejo y control de malas hierbas.
ASOMECA, Acapulco, Gro. Mex.
- Tiscornia. 1988. Cultivo de hortalizas terrestres. Editorial Albatros Buenos Aires. Argentina.
- Valadez, L.A. 1992. Producción de Hortalizas. De. LIMUSA. S.A. México. 2a. Reimpresión. P.p. 95-105

Vite, V. R. 1993. Efecto de Biozyme T.F. en la producción del cultivo de ajo (*A. sativum* L.) en la región de Derramadero, Coahuila. Tesis Licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. Mex.