

DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DEL AJO (Allium sativum)

Eduardo Jiménez González*
Willy Loría Martínez**

Introducción

Costa Rica tiene condiciones ecológicas muy favorables para el cultivo del ajo. Sin embargo las importaciones durante los últimos años se ha ido incrementando. Esto ha inducido a efectuar una serie de experimentos con el fin de mejorar los rendimientos y reducir costos de producción. Ambos aspectos junto con el mejoramiento de la calidad del bulbo pueden ser logrados mediante la siembra de los dientes a distancias apropiadas ya sea en eras o en lomillos.

Revisión de literatura

Para el cultivo comercial del ajo en Costa Rica, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (4) recomienda el uso de 25 cm. entre hileras y 10 cm. entre plantas.

El Consejo de Bienestar Rural (7) en Venezuela, recomienda de 20 a 25 cm. entre hileras y de 10 a 15 cm. entre plantas, para siembra sobre canteros o en lomillos.

* Ingeniero Agrónomo.

**Profesor de Horticultura y Director de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno.

Couto (5) encontró en Brasil, que las distancias de siembra son decisivas en la producción por unidad de área, se observa una relación inversa entre producción total y espaciamento. Demostró que mayores distancias de siembra, promueven un aumento en el peso de los bulbos y plantas. Aconseja entre 20 y 30 cm. entre hileras, para cultivos manuales y riego por aspersión; y de 30 a 40 cm. entre hileras, para cultivos mecanizados y riego por infiltración. Para las distancias de siembra entre plantas, recomienda de 7.5 a 12.5 cm.; descartando la de 5 cm. por el pequeño tamaño de los bulbos producidos, a pesar de la buena producción.

Para siembra en canteros, Bernardi (2) recomienda el uso de cuatro hileras con 25 a 30 cm. de separación y 10 a 15 cm. entre plantas. Los canteros deben separarse 50 cm. entre sí.

En Argentina, Castronovo (3) concluyó, que la siembra a 30 cm. entre hileras y 5 cm. entre plantas es la más conveniente, por obtenerse buen rendimiento, sin afectarse el peso medio de los bulbos.

Hileras sencillas separadas a 45 cm. y con 7 a 9 cm. entre plantas, es aconsejado por Heredia (6) para el Bajío en México.

Ayyanger (1) indica como de empleo frecuente en la zona, 10 a 15 cm. de siembra en cuadro.

Materiales y métodos

Los ensayos se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.

Se inició el experimento el 29 de octubre de 1971, se utilizó la variedad Criolla, a partir de la cual seleccionaron los dientes.

Para la prueba de anchos de lomillo x distancias de siembra entre plantas, se utilizó el diseño de Bloques al Azar con cuatro repeticiones, con un arreglo factorial 3 x 3; en el cual se combinaron 20, 30 y 40 cm. de ancho de lomillo, correspondiendo a una, dos y tres hileras de plantas respectivamente; con tres distancias de siembra entre plantas: 5, 7.5 y 10 cm. La distancia entre hileras fue de 15 cm. y el ancho del surco de 40 cm. El área fué de 5.6 m^2 para las parcelas con lomillos de 30 cm. de ancho y de 4.8 m^2 para los demás tratamientos.

En el ensayo sobre distancias de siembra en cuadro sobre eras, se empleó también el diseño de Bloques al Azar con cinco repeticiones y cinco tratamientos: 5, 7.5, 10, 12.5 y 15 cm. de siembra en cuadro se cosecha 0.76 , 0.65 , 0.54 , 0.44 y 0.34 m^2 de área útil respectivamente, siendo el área total de cada parcela, de un metro cuadrado.

La siembra fué manual, plantando los dientes a tres centímetros de profundidad, en surcos en los lomillos y en hoyos individuales en las eras.

La fertilización fué a base de superfosfato triple (46% de P_2O_5) y nítrato de amonio (33.5% de N).

Durante los primeros 45 días, el riego efectuado fué por aspersión y posteriormente por gravedad. Se suspendió 25 días antes de la cosecha.

Durante todo el ciclo del cultivo, se efectuaron cuatro desyerbas manuales.

No se presentaron ataques de importancia de insectos ni enfermedades.

La cosecha se efectuó a los 120 días cuando los tallos se doblaron.

Para el análisis estadístico se evaluaron: el diámetro de la base del tallo y la altura de las plantas a los 80 días de edad. Luego de la cosecha, se analizó el rendimiento en ton/ha. y el peso promedio de los bulbos cosechados con follaje para la prueba de anchos de lomillo x distancias de siembra entre plantas; y el peso promedio de los bulbos cosechados con follaje, para la prueba de distancias de siembra en cuadro sobre eras.

Resultados y discusión

Rendimientos

Para la prueba de ancho de lomillos x distancias de siembra, los efectos de estos factores se ven modificados por la interacción de ambos, que señala significación al 5%. Cuadro 1.

CUADRO 1
ANÁLISIS DE VARIACION DE LOS DATOS TOMADOS CON DIFERENTES
DISTANCIAS DE SIEMBRA DEL AJO SOBRE LOMILLOS

F.V.	G.L.	Cuadrados medios			
		Rend. ton/ha	Peso bul bos (gr.)	Altura (cm.)	Diámetro (cm.)
Total	25	6.38	45.28	23.80	.016
Repeticiones	3	17.28 ^{xx}	163.00 ^{xx}	109.57 ^{xx}	.016 ^{ns}
Tratamientos	8	15.75 ^{xx}	72.82 ^{xx}	14.43 ^{ns}	.040 ^{xx}
Ancho lomillo	2	42.26 ^{xx}	2.97 ^{ns}	18.19 ^{ns}	.040 ^{xx}
Lineal	1	80.33 ^{xx}	126.50 ^x	36.26 ^{ns}	.070 ^{xx}
Cuadrático	1	4.19 ^{ns}	0.602 ^{ns}	0.13 ^{ns}	.010 ^{ns}
Distancias	2	9.55 ^x	161.66 ^{xx}	8.84 ^{ns}	.120 ^{xx}
Lineal	1	18.56 ^{xx}	322.23 ^{xx}	17.51 ^{ns}	.240 ^{xx}
Cuadrático	1	0.53 ^{ns}	1.09 ^{ns}	0.17 ^{ns}	.004 ^{ns}
Interacción	4	5.60 ^x	33.03 ^{ns}	15.34 ^{ns}	.005 ^{ns}
Error	24	1.89	21.37	16.20	.007

x Significativo al 5%

xx Significativo al 1%

Entre 20 y 30 cm. de ancho de lomillo, la interacción, Figura 1, es pequeña, pero entre 30 y 40 cm., existe un marcado efecto.

El rendimiento mayor se obtuvo para un ancho de lomillo de 40 cm. con tres hileras de plantas y a 7.5 cm. de distancias de siembra entre plantas sobre la hilera. Este tratamiento, según se puede observar en el Cuadro 2, proporciona a la vez buen rendimiento y un alto porcentaje de bulbos de primera y segunda calidad, aceptables en el mercado. El otro tratamiento que reúne estas condiciones, pero en menor grado, es el de 30 cm de ancho de lomillo, dos hileras de plantas y 5 cm. entre plantas de la misma hilera. Los otros tratamientos, no inducen la calidad de los bulbos, que exige el mercado.

Peso promedio de los bulbos

Según el Cuadro 1, existen diferencias significativas para el ancho de lomillo. La Figura 2, señala en un efecto lineal negativo, como disminuye el peso promedio de los bulbos con el aumento del ancho del lomillo. Esto puede deberse a un efecto de competencia, ya que los lomillos tienen diferente número de hileras de plantas, siendo mayor el número para el lomillo más ancho. Por el contrario, la Figura 2, señala en un efecto lineal positivo, como aumenta el peso promedio de los bulbos a medida que se aumenta la distancia de siembra entre plantas. Luego, el empleo de una distancia de siembra entre plantas convenientemente espaciada, nos asegura la producción de bulbos de buen peso comercial.

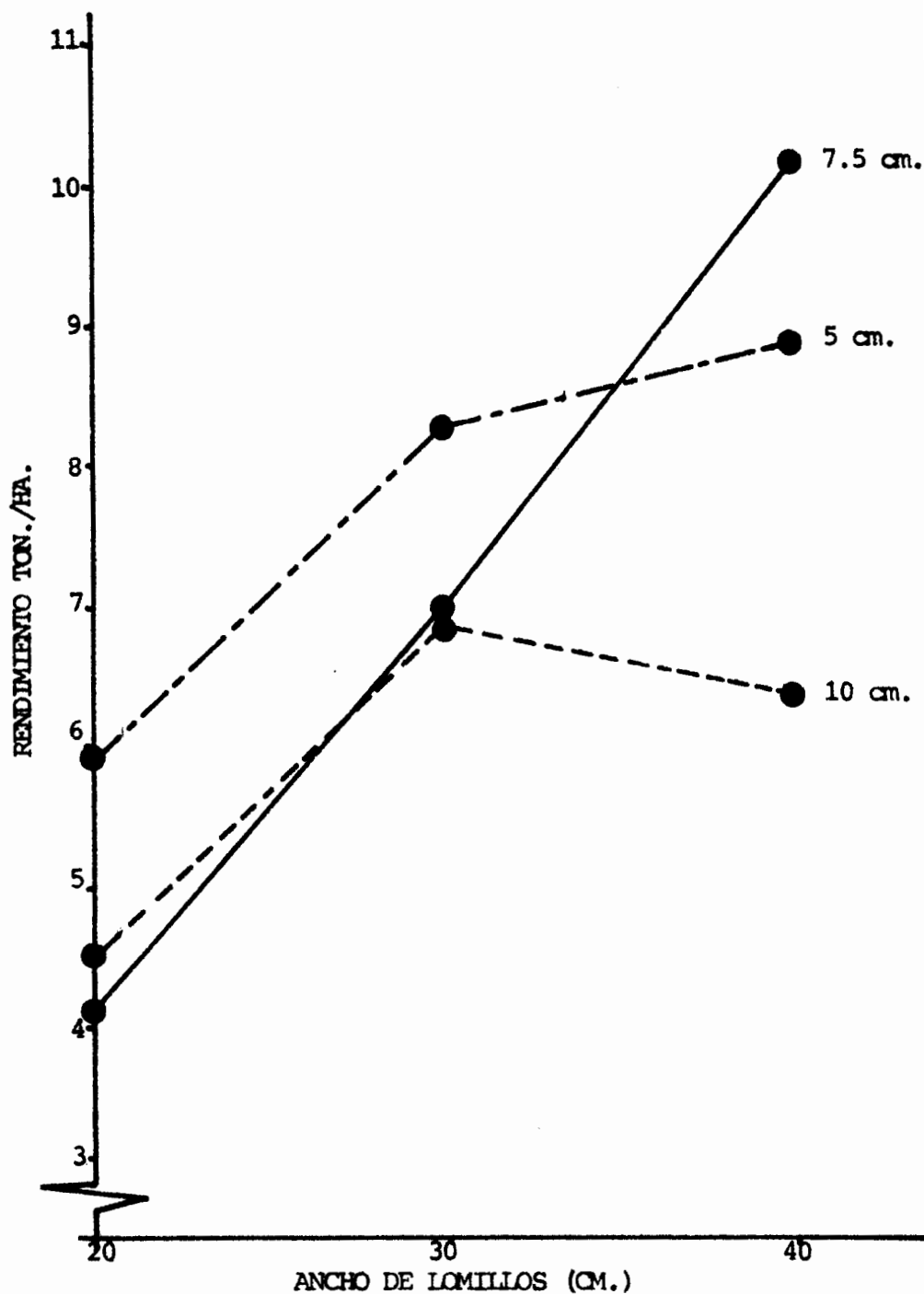


Figura 1. - EFECTO DE LA INTERACCION, DISTANCIA DE SIEMBRA x ANCHO DE LOMILLO, SOBRE EL RENDIMIENTO DEL AJO.

CUADRO 2
RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS DE ANCHOS
DE LOMILLOS X DISTANCIAS DE SIEMBRA

Tratamientos (cm.) ancho lomillo x dis- tancias de siembra	Rend. ton/ha	Peso bul- bos (gr)	Altura (Cm)	Diámetro (cm)	% bulbos según su calidad por el diámetro		
					Primero	Segundo	Tercero
20 x 5.0	5.89	17.21	67.55	0.89	24	38	38
20 x 7.5	4.05	18.67	66.60	0.95	24	47	29
30 x 5.0	8.27	14.92	64.78	0.83	14	41	45
30 x 7.5	6.95	17.90	65.72	0.97	21	51	28
30 x 10.0	6.87	23.32	68.80	1.07	44	35	21
40 x 5.0	8.86	12.10	64.50	0.76	3	35	62
40 x 7.5	10.15	19.76	67.52	0.92	29	40	31
40 x 10.0	6.39	16.57	63.95	0.92	18	45	37

a Valores promedios de 5 repeticiones

b Peso de bulbos con follaje

c Diámetro de la base del tallo

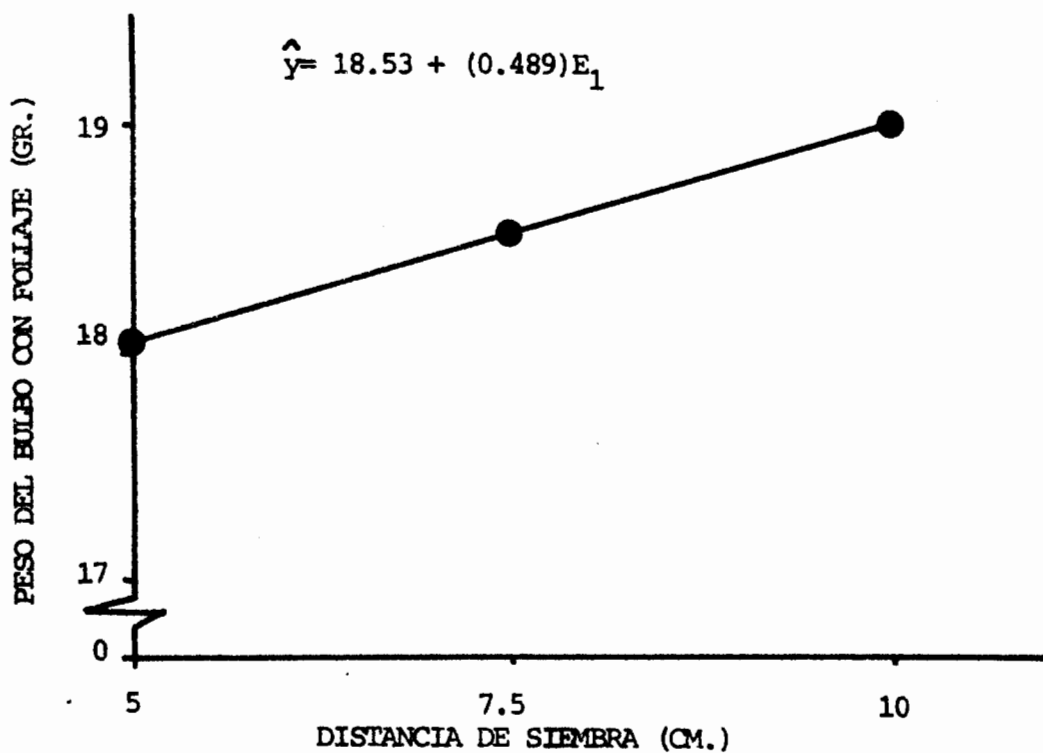
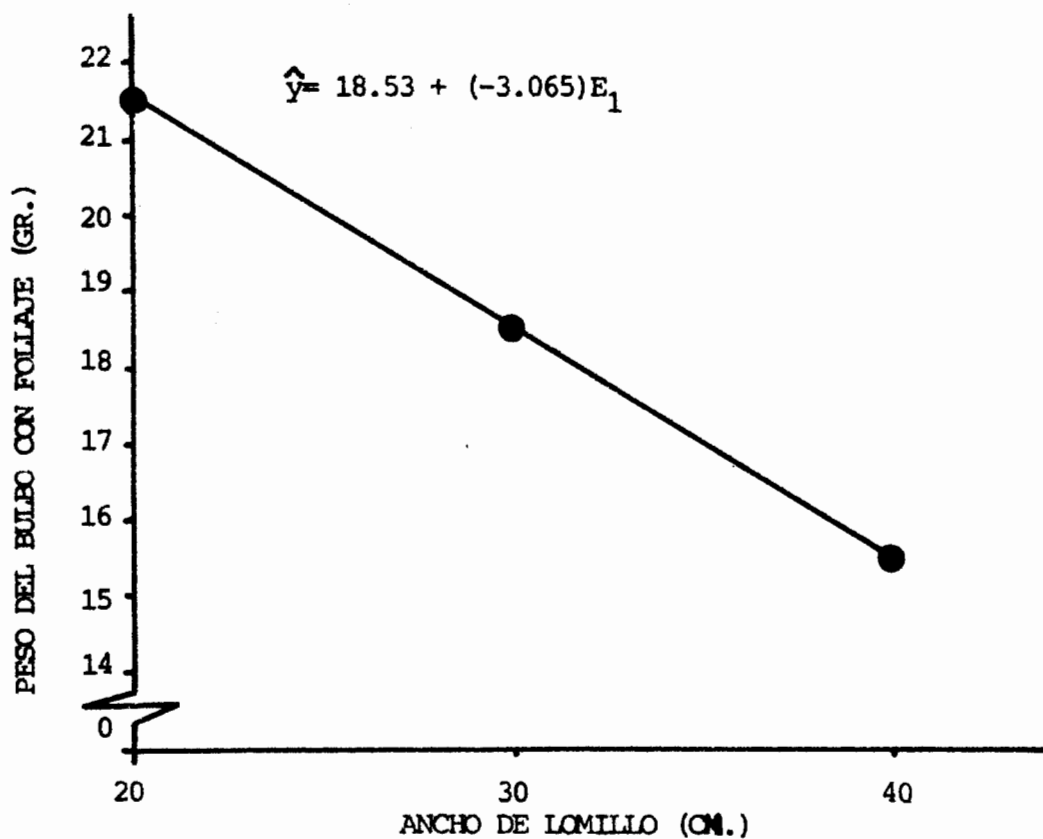


Figura 2. - EFECTO DEL ANCHO DEL LOMILO Y DISTANCIAS DE SIEMBRA, SOBRE EL PESO PROMEDIO DE LOS BULBOS COSECHADOS CON FOLLAJE. SISTEMA DE SIEMBRA EN LOMILLOS.

Para la prueba de distancias de siembra en cuadro sobre eras, el Cuadro 3 nos indica, que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos; obteniendo según la Figura 3 en un efecto lineal positivo, el mayor peso a la mayor distancia de siembra.

En forma general, tanto para el sistema de lomillos como el de eras, a medida que aumenta la distancia de siembra entre plantas, aumenta el peso promedio de los bulbos, notándose una mejora en la apariencia de las plantas. Este resultado coincide con Couto (5) en Brasil.

Existe la tendencia general a disminuir el diámetro del bulbo, criterio utilizado para evaluar su calidad, cuadros 2 y 4, a medida que disminuye la distancia de siembra. Este efecto puede deberse, a que a menores distancias de siembra, el número de plantas por unidad de área es mayor, existiendo mayor competencia entre plantas. Figura 4.

Altura de las plantas

Para este parámetro, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, en la prueba de anchos de lomillo x distancias de siembra.

En el ensayo de distancias de siembra en cuadro sobre eras, un efecto lineal positivo, Figura 5, nos indica como varía la altura de las plantas con los tratamientos presentando, Cuadro 3, diferencias significativas.

CUADRO 3
ANALISIS DE VARIACION DE LOS DATOS TOMADOS CON DIFERENTES
DISTANCIAS DE SIEMBRA, SOBRE ERAS

F.V.	G.L.	Cuadrados medios		
		Peso bulbos (gr.)	Altura (cm.)	Diámetro (cm.)
Total	24	25.66	19.71	.017
Repeticiones	4	12.05 ^{ns}	8.14 ^{ns}	.002 ^{ns}
Tratamientos	4	15.56 ^{xx}	46.85 ^{ns}	.090 ^{xx}
Lineal	1	44.32 ^{xx}	88.44 ^x	.340 ^{xx}
Cuadrático	1	1.46 ^{ns}	18.82 ^{ns}	.010 ^{xx}
Cúbico	1	4.88 ^{ns}	24.50 ^{ns}	.010 ^{xx}
Cuártico	1	6.60 ^{ns}	55.68 ^{ns}	.005 ^x
Error	16	6.90	15.82	.001

x
Significativo al 5%

xx
Significativo al 1%

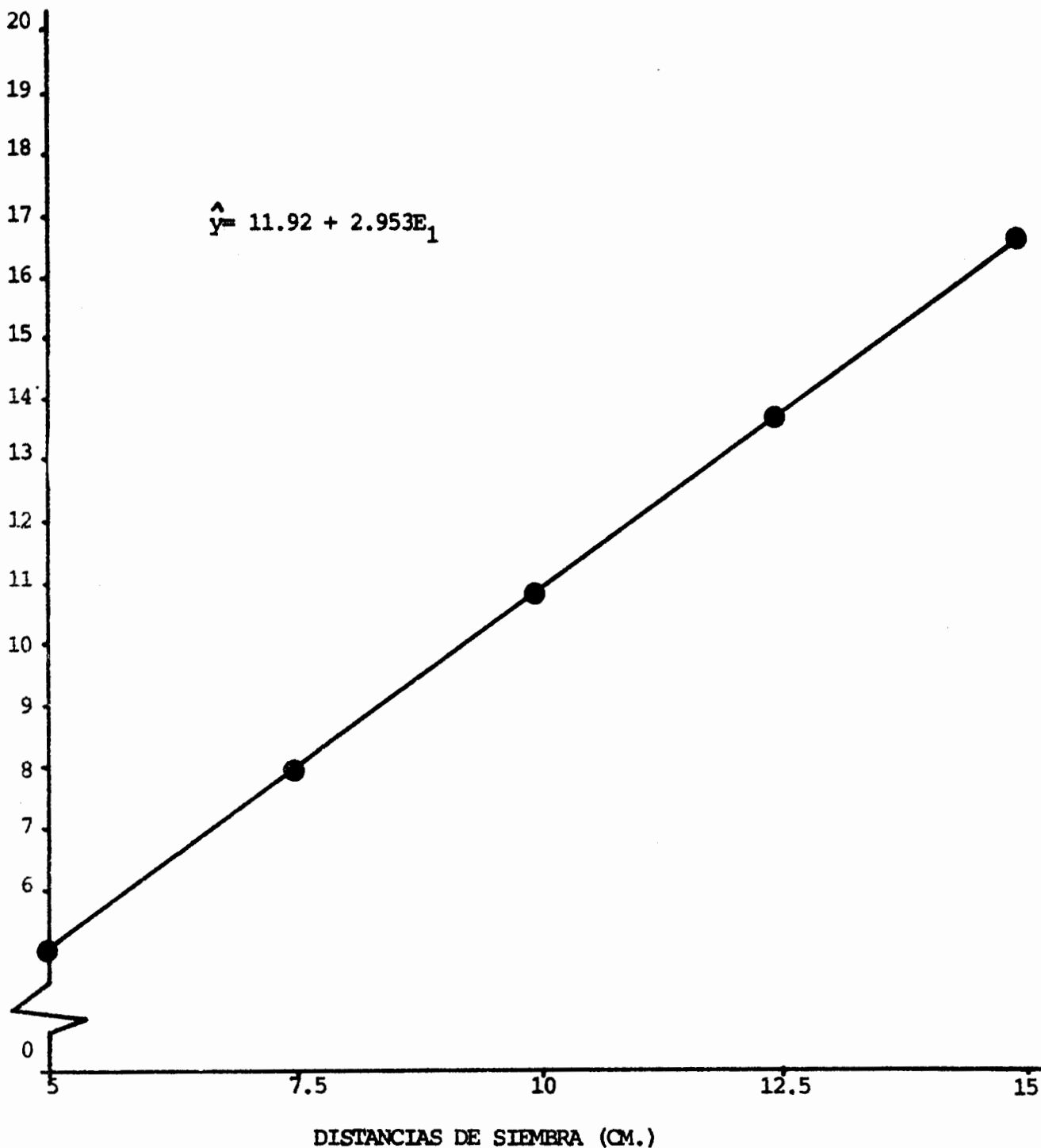


Figura 3. - EFECTO DE LAS DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE EL PESO PROMEDIO DE LOS BULBOS COSECHADOS CON FOLLAJE. SISTEMA DE SIEMBRA EN ERAS.

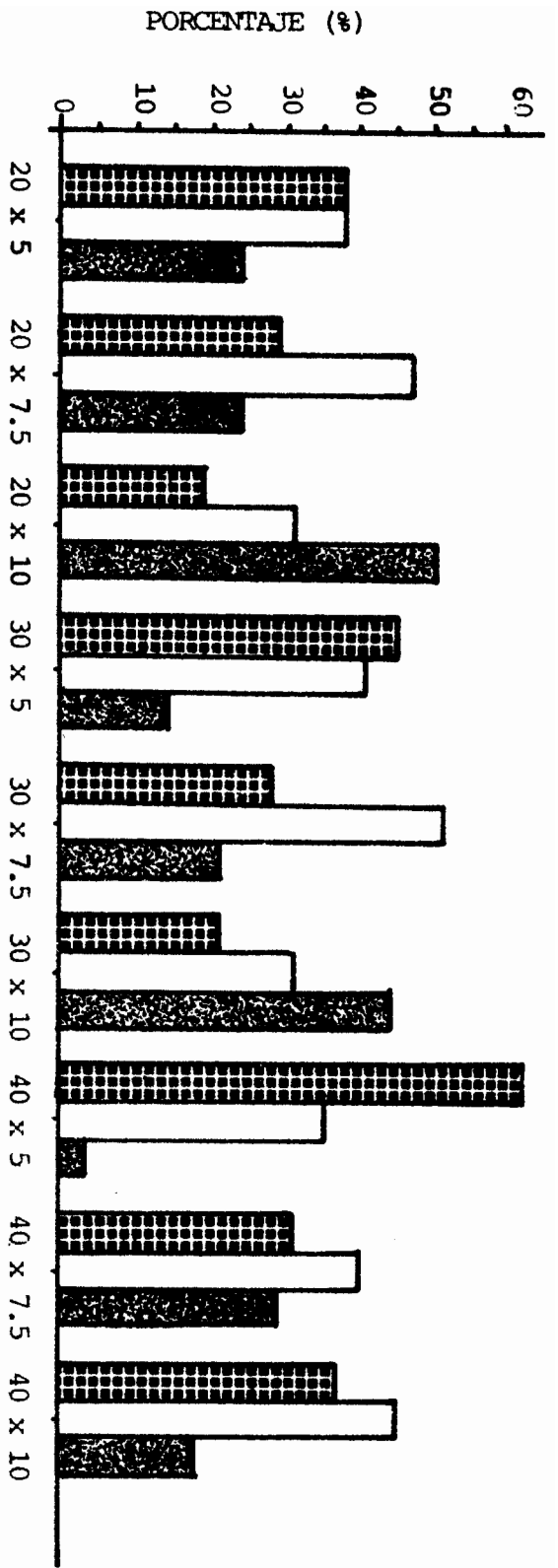
CUADRO 4
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA SOBRE
DISTANCIAS DE SIEMBRA EN ERASA

Tratamientos dis- tancias de siembra (cm. en cuadro)	Variables medidas			% de bulbos según ca- lidad por el diámetro		
	Peso bulb bos (gr)	Altura (cm.)	Diámetro ^c (cm.)	Primero	Segundo	Tercero
5.0	5.98	54.86	0.55	--	2	98
7.5	9.00	57.64	0.64	--	13	87
10.0	11.38	56.90	0.73	--	35	65
12.5	16.21	63.10	0.87	20	34	46
15.0	17.14	58.76	0.85	12	38	50

^a Valores promedios de 4 repeticiones

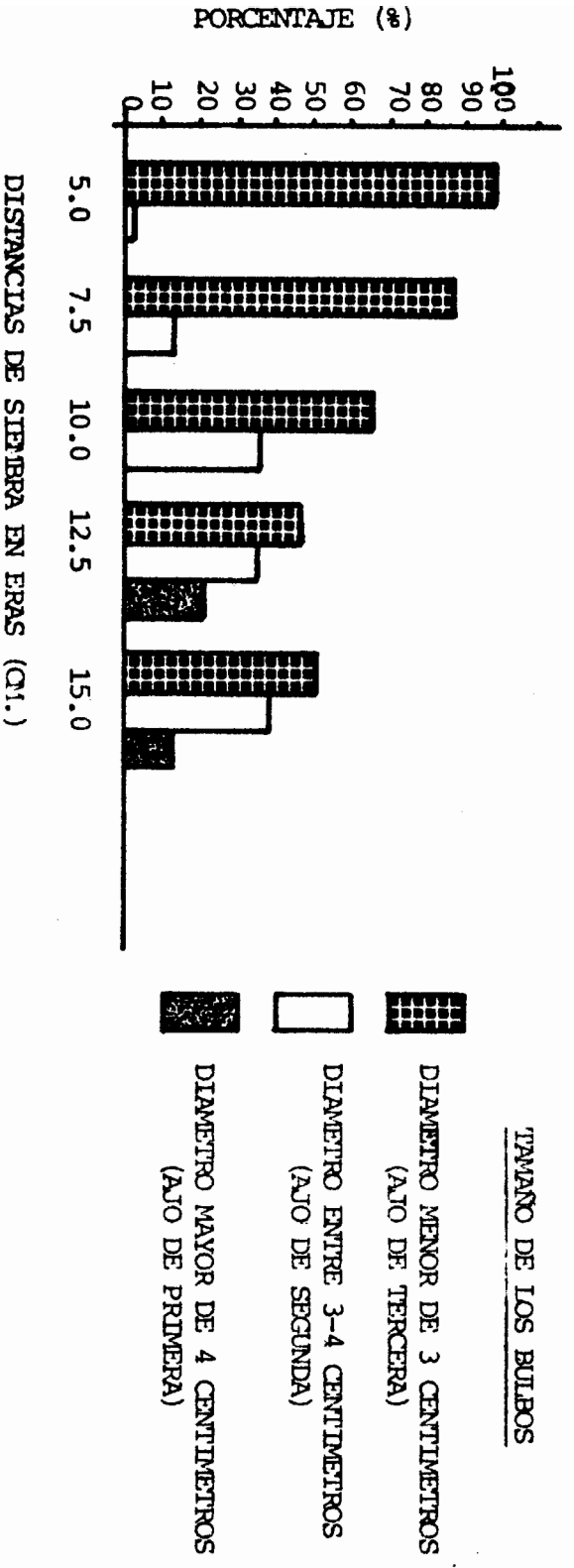
^b Peso de bulbos con follaje

^c Diámetro de la base del tallo



ANCHO DE LONJILLO X DISTANCIA DE SIEMBRA (CM.)

TAMANO DE LOS BUIBOS



DISTANCIAS DE SIEMBRA EN ERAS (CM.)

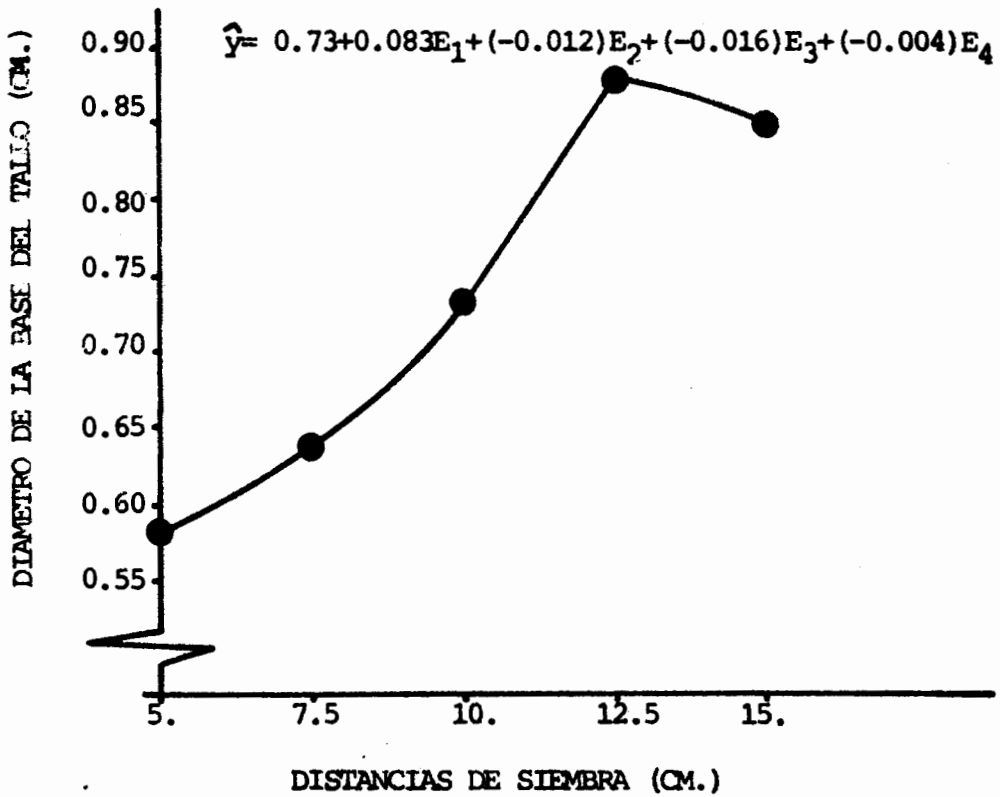
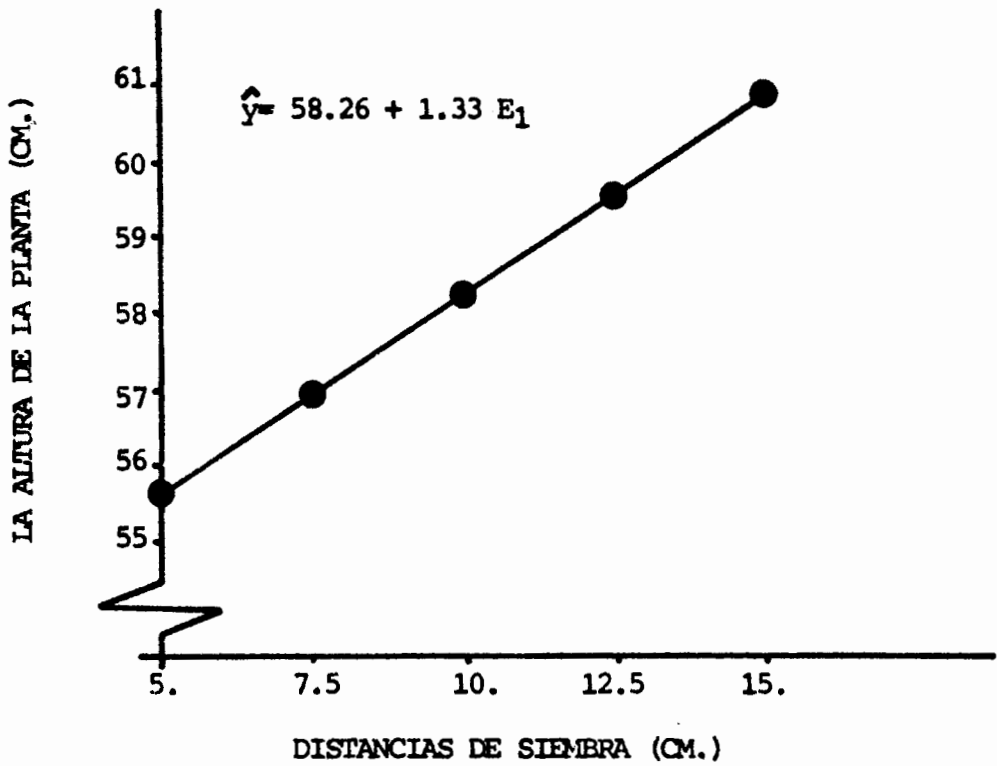


Figura 5. EFECTO DE LAS DISTANCIAS DE SIEMBRA, SOBRE LA ALTURA Y EL DIAMETRO DE LA BASE DEL TALLO DE LAS PLANTAS, A LOS 80 DIAS DE EDAD. SISTEMA DE SIEMBRAS EN ERAS.

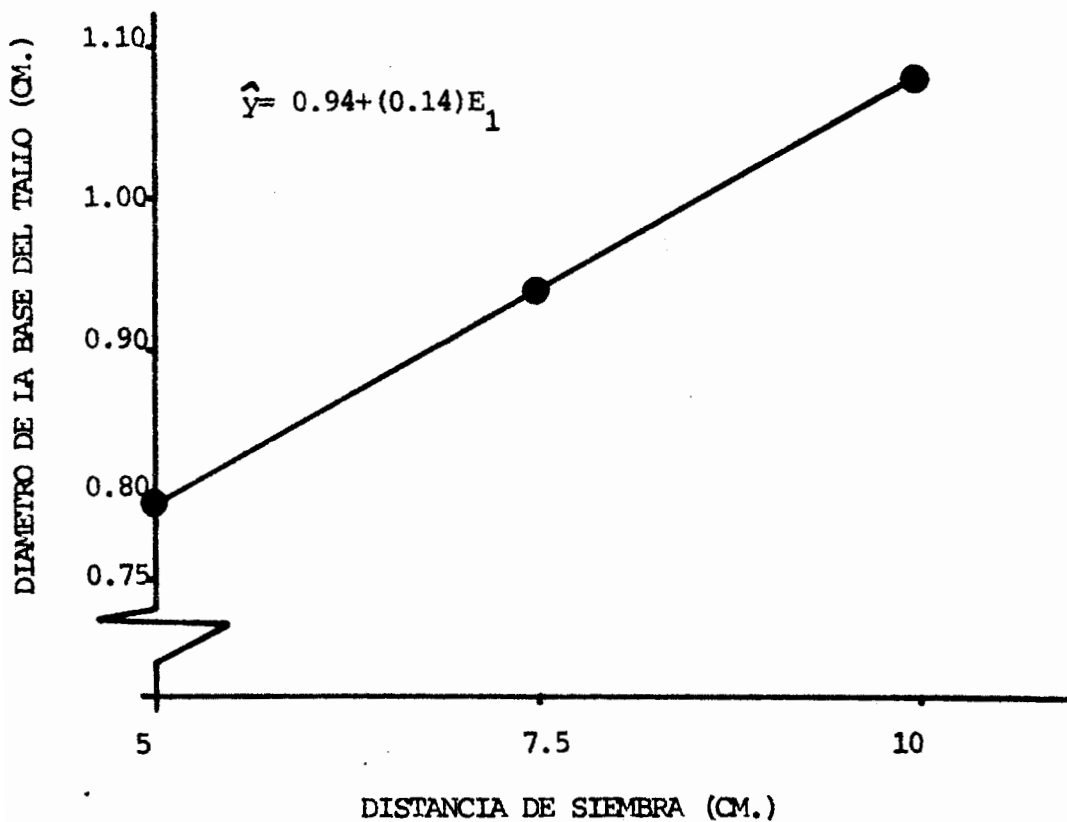
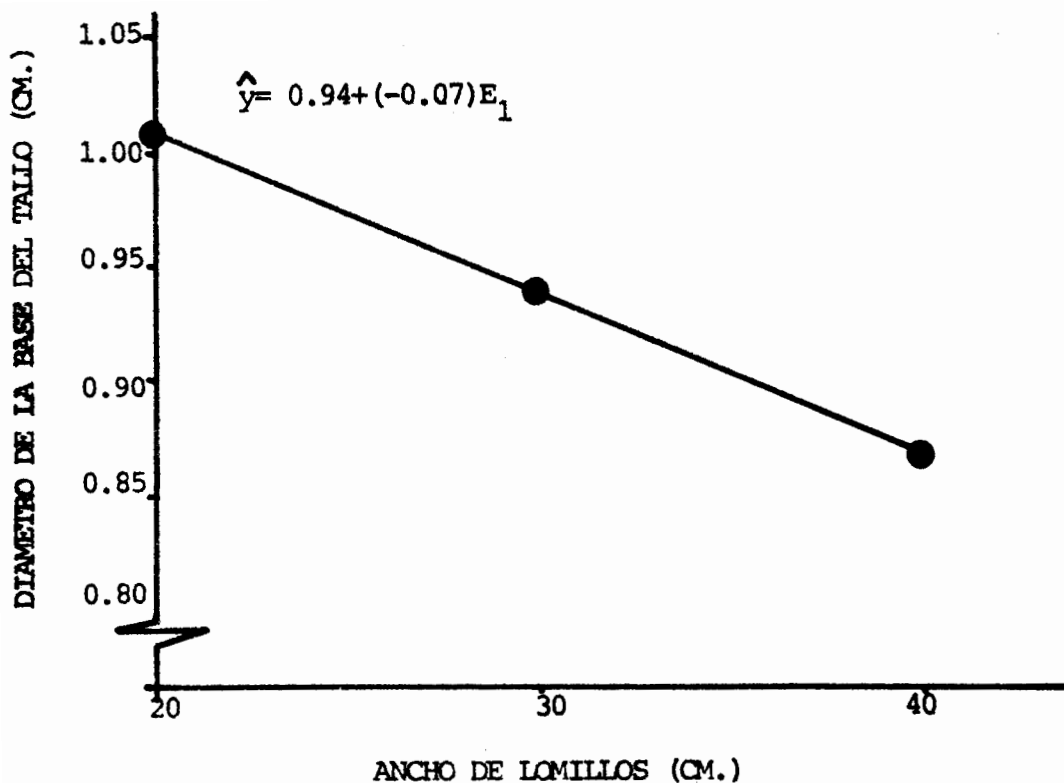


Figura 6. EFECTO DEL ANCHO DEL LOMILLO Y DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE EL DIAMETRO DE LA BASE DEL TALLO A LOS 80 DIAS DE EDAD. SISTEMA DE SIEMBRA EN LOMILLOS.

En ambos sistemas ensayados, eras y lomillos, se encontró una correlación positiva entre el peso promedio de los bulbos y la altura de las plantas, la cual señala mayores pesos de bulbos a mayores ~~tenafics~~ tenafics.

Diámetro de la base del tallo

Según el Cuadro 1, los diferentes anchos de lomillos y distancias de siembra entre plantas ensayadas, mostraron diferencias altamente significativas, que son observadas en la Figura 6. El ancho del lomillo de mostró un efecto lineal negativo sobre el diámetro de la base del tallo, encontrándose el mayor diámetro a el menor ancho del lomillo. Es to puede deberse también a una condición de competencia, ya que el lomillo de mayor ancho (4.0 cm.), tiene mayor número de plantas sobre sí.; Las distancias de siembra entre plantas actúan en forma contraria al ancho del lomillo, ya que a mayores distancias de siembra entre plantas el diámetro aumenta.

Para las distancias de siembra en cuadro sobre eras, se observó, Cuadro 3, un efecto cuadrático. Según la Figura 5, el diámetro de la base del tallo crece hasta la distancia de 12.5 cm., para luego disminuir con la de 15 cm. aunque las diferencias entre esos dos tratamientos no es significativa.

Para la prueba de anchos del lomillo x distancias de siembra entre plantas y la prueba de distancias de siembra en cuadro sobre eras, se establecieron altas correlaciones ^{es} positivas: 0.64 y 0.91 respectivamente, en-

tre el peso promedio de los bulbos y el diámetro de la base del tallo, la cual señala un mayor peso de los bulbos a mayor diámetro. Tomando en cuenta que la correlación encontrada para ambos sistemas entre la altura de las plantas y el peso de los bulbos, fué también positiva, bien podrían ser los mencionados parámetros, altura de las plantas y diámetro de la base del tallo, un criterio para evaluar la calidad de los bulbos en el campo.

Conclusiones

- 1- Los mejores tratamientos fueron el de 40 cm. de ancho del lomillo con tres hileras de plantas entre sí, a una distancia de siembra de 7.5 cm. entre plantas; y el de 30 cm. de ancho de lomillo con dos hileras de plantas, a 5 cm. de distancia entre plantas de una hilera. Estos tratamientos son los más indicados, por que proporcionan a la vez, buenos rendimientos y buen tamaño comercial de bulbo.
- 2- Para 20 y 40 cm. de ancho de lomillo. con una y tres hileras de plantas sobre sí, respectivamente, no se justifica el empleo de 5 cm. de distancia de siembra entre plantas, por la alta producción de bulbos pequeños, de poco valor comercial.
- 3- En las distancias de siembra a 5 y 7.5 cm. en cuadro sobre eras, los bulbos obtenidos son muy pequeños y de escaso valor comercial.

4- Para ambos sistemas, lomillos y eras, un aumento de la distancia de siembra, promueve un aumento en el peso promedio de los bulbos y una mejor calidad por tamaño. El aumento simultaneo del ancho del lomillo y del número de hileras, sobre este, hace disminuir el peso promedio de los bulbos.

5- Las mayores distancias de siembra, promueven un mejor desarrollo de las plantas.

Resumen

En la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, se investigaron diversas distancias y métodos de siembra en ajo. En un ensayo se probaron tres diferentes anchos de lomillos, con una, dos y tres hileras de plantas respectivamente y a tres distintas distancias de siembra entre ellas, sobre la hilera. En otra prueba, se utilizaron cinco diferentes distancias de siembra en cuadro, sobre eras de un metro cuadrado de área, con la finalidad de evaluar calidad y peso promedio de los bulbos producidos.

Los resultados obtenidos para el primer ensayo demostraron, que los mejores tratamientos fueron el de 40 centímetros de ancho de lomillo, con tres hileras de plantas sobre sí, a una distancia de siembra de 7.5 centímetros entre plantas; y el de 30 centímetros de ancho del lomillo, dos hileras de plantas y 5 centímetros de distancias entre ellas; por obtenerse mejores rendimientos y calidades de bulbos.

Para el segundo ensayo, se encontró que no son indicadas las distancias de 5 y 7.5 centímetros de siembra en cuadro; por el menor peso y pequeño tamaño de los bulbos producidos.

Literatura citada

- 1- Ayyanger, R.S. 1954. Cultivation of garlic in Mysore. Mysore Agriculture Journal 30 (4): 263-76.
- 2- Bernardi, J.B. 1967. Cultura do alho. Agronómico 19 (1-2): 19-30.
- 3- Castronovo, A. 1962. Ensayos culturales en ajo en la región de Buenos Aires. II/I.D.I.A. 5 (57): 21-24.
- 4- Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1965. Hortalizas, Manual de Recomendaciones. Cultivos hortícolas de Costa Rica. pp 105.
- 5- Couto, F.A. 1956-1959. Efecto de espacamento na producao de alho. Revista Ceres 10 (58): 288-89.
- 6- Heredia, Z.A. y F. López. 1968. El cultivo del ajo en el Bajío. Novedades Hortícolas 13 (1-4): 31-39.
- 7- Venezuela. Consejo de Bienestar Rural. El cultivo del ajo. Programa de Crédito supervisado M.A.C., I.A.N., B.A.P., C.B.R. Hojas divulgativas pp 5.

w.o.j.s./
Enero, 1973