

ENSAYO DE DENSIDADES DE SIEMBRA DE DOS CULTIVARES DE AJO PARA PRODUCCIÓN DE AJETES EN INVERNADERO

F. VILLA GIL

**Centro de Transferencia Tecnológica en Producción Vegetal
ZARAGOZA**

RESUMEN

En el presente trabajo se pretende conocer las características comerciales y productivas de los 2 cultivares de ajos a las densidades estudiadas, pensando en el escalonamiento de recolecciones, a fin de poder suministrar ajetes al mercado, durante un periodo de tiempo lo más largo posible para no saturarlo.

Se ensayan los cultivares Blanco y Fino, utilizando de la primera el tamaño «pequeño» y de la segunda los tamaños flor y primera (1ª). En cuanto a las densidades se estudia la siembra de cabezas dentro de la línea, a 10, 20 y 30 cm, lo que equivale a 26,3 bulbos/m², 13,15 bulbos/m² y 9,20 bulbos/m².

En los resultados se aprecia:

1. Gran precocidad del cultivar Blanco.
2. La variante más productiva es la de 10 cm entre bulbos.
3. La calidad de Fino es mayor que la de Blanco.
4. La longitud aprovechable del cultivar Fino es mayor en cuanto a diámetro que la de Blanco.
5. En cuanto a diámetro, lo ideal es que se encuentren entre 6 y 10 mm.

INTRODUCCIÓN

El presente ensayo se realiza una vez conocido el comportamiento de ambos cultivares en invernadero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal

Se parte de los tres tipos de ajo que mejor comportamiento tuvieron en invernadero en 1992, adquiriendo el material vegetal a Ignacio Almaluez en Bardallur (Z) con las siguientes características:

CULTIVAR Y/O TIPO DE AJO	CARACTERÍSTICAS DE LAS CABEZAS		
	Nº CAB./kg	Nº DTES/CAB.	SANIDAD
Blancos Pequeños	17,6	8,6	Presencia de <i>Penicillium</i> en un 25% de las cabezas muestreadas.
Finos flor	25	9,8	Los ajos finos estaban exentos de hongos y tenían generalmente las cubiertas compactas y cerradas
Finos 1ª	41,7	8,5	

Diseño estadístico

El método utilizado será de bloques al azar con 3 repeticiones, constando cada repetición de un factorial de las 3 variedades con las tres densidades a estudiar, 10, 20 y 30 cm de separación entre las cabezas dentro de la líneas, la separación entre las líneas es de 38 cm.

La parcela elemental consta de 5 líneas de 2 m de longitud cada una. El control de producción se realizará sobre las 2 líneas centrales, dejando las otras tres como protecciones de la parcela.

Instalación y cultivo

El invernadero es ULMA de 9,5 × 70 m y tiene riego a pie. El suelo es franco con cascajo en el perfil.

Abonado de fondo: sulfato amónico 21%, 376 kg/ha equivalentes a 79 U.F. de N/ha + superfosfato 18% a 376 kg/ha equivalentes a 68 U.F./ha + 376 kg/ha de sulfato de potasa 50% equivalentes a 188 UF/ha de potasa.

Abonado de cobertura: 2 aportaciones de 50 UF/ha de nitrógeno.

Plantación: Se hizo sobre surcos realizados con el cultivador y cubriendo los ajos con azada. La profundidad, cubriendo bien las cabezas (6-8 cm).

Fecha de plantación: 11 - XII - 92.

Terminada la plantación se regó.

Nomenclatura de las variantes

CULTIVARES	DENSIDADES
1. Blancos Pequeños	A: 10 cm = 26,3 bulbos/m ²
2. Finos Flor	B: 20 cm = 13,15 bulbos/m ²
3. Finos Primera	C: 30 cm = 9,20 bulbos/m ²

Croquis

- Cultivares**
1. Blancos pequeños
 2. Finos flor
 3. Finos 1ª

- Densidades**
- A: 10 cm = 26,3 bulbos/m²
 B: 20 cm = 13,15 bulbos/m²
 C: 30 cm = 9,20 bulbos/m²

Controles

La nascencia se produce hacia el día 11-1-93. El control de nascencia se realiza el 26-1-93 con el siguiente resultado:

Se cuentan las cabezas nacidas en las tres líneas centrales.

PARCELA		LÍNEA			TOTAL	% SIEM.
REP	VARIANTE	IZDA.	CENTRO	DCHA.		
R1	3B	10	9	8	27	90
	2A	18	9	20	47	78,3
	1C	7	7	4	18	85,7
	3C	7	7	6	20	95,2
	1A	19	5	15	39	65
	2B	10	6	8	24	80
	3A	19	17	15	51	85
	1B	9	5	6	20	66,6
	2C	8	6	4	18	85,7
R2	3C	6	7	6	19	90,4
	2A	19	17	13	49	81,6
	2B	9	10	7	26	86,6
	1B	10	10	8	28	93,3
	3B	10	10	6	26	86,6
	1A	19	19	6	44	73,3
	1C	6	7	6	19	90,4
	2C	7	6	4	17	80,9
	3A	19	18	19	57	95
R3	1A	18	16	12	46	76,6
	1B	9	10	10	29	96,6
	2A	16	19	17	52	86,6
	2C	7	7	7	21	100
	3B	10	10	10	30	100
	3A	18	17	18	53	88,3
	3C	7	7	7	21	100
	2B	9	8	9	26	86,6
	1C	6	7	5	18	85,7

R3					1C
					2B
					3C
					3A
					3B
					2C
					2A
					1B
					1A
R2					2A
					2C
					1C
					1A
					3B
					1B
					2B
					2A
					3C
R1					2C
					1B
					3A
					2B
					1A
					3C
					1C
					2A
					3B

Medias por bloques

R1 Nacen el 81,27% de los bulbos plantados.

R2 Nacen el 86,45% de los bulbos plantados.

R3 Nacen el 91,15% de los bulbos plantados.

Se constata que la nascencia es mejor cuanto más nos alejamos de la puerta de entrada (del comienzo del ensayo). Sobre el terreno se aprecia sobre el suelo el incremento de la humedad a medida que penetramos en el invernadero.

Medias por tipos de ajos

<i>Blancos Pequeños:</i>	1ª repetición	72,43%
	2ª repetición	85,66%
	3ª repetición	86,43%
	<i>Media</i>	<i>81,4%</i>

<i>Finos Flor:</i>	1ª repetición	81,3%
	2ª repetición	83,0%
	3ª repetición	91,0%
	<i>Media</i>	<i>85,1%</i>

<i>Finos Primera</i>	1ª repetición	90,0%
	2ª repetición	90,6%
	3ª repetición	96,1%
	<i>Media</i>	<i>92,2%</i>

- 1.º Se aprecia que nacen mejor los Finos que los Blancos.
- 2.º Que existe un gradiente creciente del porcentaje de nascencia en función de la repetición, sobre todo en los Blancos Pequeños y en los Finos Flor.
- 3.º Que los ajos que mejor nacen son los Finos 1ª.

Tras efectuar el control del día 26-1-93 se recomienda:

- 1.º Tratar con un fungicida a base de Maneb, Mancozeb o Propineb a 70 gr por mochila + mojante a su dosis.
- 2.º Aplicar con campana, en tratamiento dirigido Stomp 33E a 2 l/ha + Goal a 0,5 l/ha.
- 3.º Regar.
- 4.º Aportación de abonado nitrogenado a una dosis de unas 50 U.F./ha con el riego y otras 50 UF/ha más adelante, antes de que se cierren los ajos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dada la diferencia de precocidad entre los dos cultivares de ajos ensayadas (Blancos y Finos), la recolección tuvo que hacerse en fechas diferentes. El cultivar más precoz fue el Blanco, cuya recolección se hizo el 17-3-93 (96 días desde la siembra). Los Finos se recolectaron en 13-4-93 (a los 123 días de la siembra).

Por homogeneidad de cultivo, la parcela elemental para la realización de los controles estuvo constituida por dos líneas de 2 m lineales sobre los que se realizaron los siguientes controles:

Peso planta entera/parcela.

De cada parcela, se tomaron 6 plantas al azar sobre las que se realizaron los siguientes controles:

n° ajos/planta n° de ajos comerciales/planta Longitud comercial Diámetro comercial.

1.º Análisis de n° de plantas en recolección

TRATAMIENTOS O VARIEDADES	MEDIA 3 REP.	C.V.% (TRATAM.)	IND. PROD. (S/TEST.)	SIGN. AL 95%
Finos 1 A	35,33	4,32	185,96	a
Finos F A	33,67	9,07	177,19	a
Blanco A	31,33	21,25	164,91	a
Blanco B	19,33	21,25	101,75	b
Finos 1 B	19,00	9,12	100	b
Finos F B	18,67	12,37	98,25	b
Blanco C	13,00	0,00	62,48	c
Finos F C	12,67	9,12	66,67	c
Finos 1 C	12,33	12,39	64,91	c

Coefficientes variación del ensayo 12,46

MDS 95% 4,685

Conclusiones

A nivel de $p < 0,05$ existen diferencias significativas entre las tres densidades estudiadas sin que existan diferencias entre los cultivares.

Por lo tanto, a este nivel de significación podríamos decir, dado que el ajo se comercializa por unidades que la variante de mayor densidad, de cualquier cultivar, es la que nos va a proporcionar mayor número de tallos.

2.º Peso de planta entera

Puesto que es un dato que no interesa demasiado a nivel comercial, no se incluye análisis estadístico. No obstante, las variantes con las que se obtiene un mayor peso del producto fresco son Finos Flor y Finos 1º, que nos dan una media de 4,265 kg/m² cuando la media general del ensayo se sitúa en 2.792 kg/m².

3.º N° de ajos por planta

Conclusiones

Finos Flor a densidad media presenta diferencias significativas a nivel de $p < 0,01$ con respecto a Blancos a la misma densidad y entre los demás no hay diferencias.

El número de ajos recolectado por planta en Finos Flor densidad media se sitúa en 8,3 y la media del ensayo es 7,4 referidos a producción total. La variante Blanco a densidad media se sitúa en 6,4.

4.º N° de ajos comerciales por planta

TRATAMIENTOS O VARIEDADES	MEDIA 3 REP.	ND. PROD. (S/TEST.)	SIGNIFICACIÓN	
			AL 95%	AL 99%
Finos F B	7,56	109,87	a	
Finos F C	7,16	104,07	a	
Finos 1 A	7,10	103,19	a	
Finos 1 B	6,88	100	a	b
Finos F A	6,76	98,26	a	b
Finos 1 C	6,60	95,23	a	b
Blancos A	6,05	87,90		b
Blancos C	5,89	85,53		b
Blancos B	5,53	77,44		b
C.V. 15,241	Prod. media	6,597		
MDS 95% 1.740	MDS 99%	2.397		

Conclusiones

Las variantes finos flor a densidades media y baja (B y C) y Finos 1ª a densidad alta (A) presentan diferencias significativas a nivel de $p < 0,05$, con respecto a la variante Blancos a densidad media (B), no existiendo diferencias significativas entre el resto.

Las tres variantes mencionadas tienen una media de 7,2 ajos vendidos por planta (1,1 de destrío, ajos menores de 0,5 cm), siendo la media del ensayo de 6,597 (0,80 de destrío por planta con relación a la media producida).

5.º Longitud aprovechable en cm

TRATAMIENTOS O VARIEDADES	MEDIA 3 REP.	SIGN. AL 99%
Finos F A	28,9	a
Finos 1 A	28,4	a
Finos 1 C	27,9	a
Finos 1 B	27,5	a
Finos F B	27,4	a
Finos F C	26,8	a
Blancos A	18,0	b
Blancos B	17,0	b
Blancos C	16,7	b
C.V. 4,99	Prod. media	24,296
MDS 95% 2,101	M.D.S. 99%	2,894

Conclusiones

Existe una clara diferencia entre cultivares a nivel de $p \leq 0,01$. Los Finos son más largos que los Blancos, los primeros dan una media de todas las variantes de 27,82 cm, mientras que los Blancos arrojan una media de 17,24 cm.

La longitud entre Finos Flor y Finos 1ª no presenta diferencias significativas.

6.º Diámetro de los ajos

TRATAMIENTOS	MEDIA	ÍNDICES	SIGNIFICACIÓN AL 95%
Blanco C	11,96	128,67	a
Blanco B	10,95	117,78	a b
Blanco A	10,76	115,77	b c
Finos Flor C	10,66	114,70	b c
Finos 1 C	9,83	105,73	b c d
Finos F B	9,73	104,66	c d
Finos 1 B	9,30	100	d
Finos F A	8,96	96,42	d
Finos 1 A	7,73	83,15	e

C.V. del ensayo 6,65 M.D.S. 95% = 1,15 mm.

Nota: Las variantes que llevan la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí a nivel de $p \leq 0,05$.

A este análisis estadístico debe acompañarse de una serie de explicaciones agronómicas de mercado y de gestión.

1. En ésta fecha de siembra ninguna de las 2 variedades formó cabeza, factor negativo en la producción.
2. Al objeto de abastecer durante más tiempo el mercado y si no existe ninguna limitación comercial por el aspecto varietal (color, longitud), la introducción de la variante de densidad alta (A) de ajo Blanco puede ser interesante.
3. Adoptando la densidad alta (A), puede ser recomendable adelantar algo la recolección de la variedad Blanco para que no engrosen tanto.
4. La precocidad de este ajo permite el escalonamiento del arranque, con lo que se amplía el período de recolección siempre y cuando se pongan también ajos Finos.
5. Observando los datos obtenidos en la recolección y contando también con el precio de compra de los ajos de siembra, a fin de escalonar la recolección obteniendo una calidad bastante uniforme en cuanto a diámetro, se podría empezar plantando una determinada superficie, hasta 30-35% de Blanco a densidad alta (A), otro 35-40% de Finos 1ª a densidad media (B) o Finos Flor densidad alta (A) y terminar plantando en la misma fecha y recolectando los últimos Finos 1ª a densidad alta (A) otro 25-35% de la superficie.

Conclusiones

En cuanto a distribución por diámetros de cada una de las 4 variantes expuestas podemos señalar lo siguiente:

Cultivar Blancos densidad alta (10 cm entre cabezas densidad A)

MEDIA DE 3 REPETICIONES		% AJOS
Nivel 1	Ajos entre 5 y 6 mm.	4,07
Nivel 2	Ajos entre 6 y 10 mm.	44,58
Nivel 3	Ajos entre 10 y 13 mm.	32,22
Nivel 4	Ajos cuyo diámetro es > que 13 mm.	19,12

En nivel comercial más adecuado es el 2. El nivel 3 da ajos de muy buena calidad pero algo gruesos, de modo que algún mercado podría no aceptarlos bien y los ajos del nivel 4 son excesivamente gruesos.

Viendo estos datos se puede deducir que este cultivar se debería haber recolectado antes para evitar un porcentaje de ajos tan elevado en los niveles 3 y 4. Debajo de 5 mm. no los hemos considerado comerciales.

Cultivar Finos 1ª densidad media (20 cm entre cabezas, densidad B)

MEDIA DE 3 REPETICIONES		% DE AJOS
Nivel 1	5 y 6	14,81
Nivel 2	6 y 10	59,25
Nivel 3	10 y 13	18,52
Nivel 4 de 13		1,85

Este reparto porcentual presenta una buena distribución.

Cultivar Finos Flor. (Densidad alta, 10 cm entre cabezas)

MEDIA 3 REP.	% AJOS
Nivel 1	14,82
Nivel 2	68,51
Nivel 3	14,82
Nivel 4	1,85

Este reparto también presenta un alto porcentaje de ajos medianos y finos, mejor que el de la variante anterior (Finos 1ª densidad media), cuyos porcentajes de ajos de niveles 3 y 4 suman más del 20% sobre el total.

Cultivar Finos 1ª (Variante densidad alta, densidad A)

MEDIA 3 REP.	% AJOS
Nivel 1	29,62
Nivel 2	57,40
Nivel 3	12,98
Nivel 4	0

Esta variante podría haber esperado un poco más a ser recolectada aunque en éste momento presenta igualmente una buena distribución entre niveles, nada en nivel 4 y poco en nivel 3. Debemos tener en cuenta que se comercializan mejor los ajos de 6 mm que los de 12-13 mm.

Por aportar otro elemento más para poder decidir, diremos que los precios a los que pagamos la semilla (cabezas enteras) en el momento de la siembra fueron:

Ajo Blanco	125 pts/kg.
Ajo Finos Flor	165 pts/kg.
Ajo Finos 1ª	125 pts/kg.

Introducido en el análisis el factor precio de costo de la «semilla», vamos a decidir, teniendo en cuenta otros datos expuestos a lo largo de trabajo, que variante es económicamente más interesante, la variante de densidad media (B) de Finos 1ª o la variante de densidad alta (A) de Finos Flor, para poner en nuestro escalonamiento de cultivo una de las dos.

FACTOR A ESTUDIAR	FINOS 1ª VARIANTE B (DENSIDAD MEDIA)	FINOS FLOR VARIANTE A (DENSIDAD ALTA)
Semilla	125 pts/kg	165 pts/kg
Densidad de siembra	13,15 bulbos/m ²	26,3 bulbos/m ²
Nº bulbos (cabezas)/kg	41,7	25
Productividad: nº ajos comerc./m ²	12,49 pts/m ² × 6,88 + 85,9 ajos/m ²	22,13 × 7m1 + 157,12 ajos/m ²
Diámetro en la recolección	9,3 mm.	8,96 mm (no hay diferencia significativa entre ambas)
Costo de la semilla	39,42 pts/m ²	173,58 pts/m ²
Producción-comercialización (cada 8 ajos hacemos un manojo)	85,9:8 = 10,7 man/m ²	157,12: = 19,64 man/m ²
Supongamos un precio de venta de 32 pts/manejo (P.B.)	10,7 × 32 = 342,4 pts/m ²	19,64 × 32 = 628,848 pts/m ²
P.B. - Costo de semilla	342,4 - 39,42 = 302,98 pts/m ²	628,48 - 173,58 = 454,90 pts/m ²

Por lo tanto: La diferencia entre sembrar Finos Flor a densidad alta y sembrar Finos 1ª a densidad media económicamente sería del 454,90 - 302,98 = 151,92 pts/m² a favor de los primeros, por consiguiente es más rentable sembrar Finos Flor a densidad alta.

En consecuencia, para tener un buen escalonamiento de la producción las opciones a establecer serían:

Ajos Blancos:	Densidad alta.
Ajos Finos Flor:	Densidad alta.
Ajos Finos 1ª:	Densidad alta.

La opción de ajo Blanco habría que recogerla antes que en el caso del ensayo, lo ideal es que prácticamente todos los ajos estén en los niveles 1 y 2 de lo establecido.

CONCLUSIONES GENERALES DEL ENSAYO

1. Con respecto a cultivares

El cultivar Blanco es bastante más precoz ya que se recolectó 27 días antes que los Finos, y en condiciones de explotación comercial se podría empezar a recoger antes.

2. N° de ajos en recolección

Como es lógico, la variante más espesa, siembra a 10 cm entre cabezas y separación entre líneas de 38 cm (variante A) es la que más ajos nos proporciona (22 plantas/m²), el 93,65% de los bulbos sembrados). Este resultado se ha estudiado junto con el del cultivar y diámetro del ajo anteriormente.

3. Peso de la planta entera

Las variantes más espesas (A) de Finos Flor y Finos 1ª son las que más peso de ajos han producido por m² (media de 4,265 kg) cuando la media del ensayo se sitúa en 2,792 kg/m².

4. Número total de ajos por planta

Sólo se ha detectado significación entre la variante que más ajos ha proporcionado y la que menos, por lo que este no es un factor determinante para elegir la densidad y cultivar a sembrar.

5. Número de ajos comerciales, en unidades por planta

Es un poco consecuencia del punto anterior.

A pesar de que el análisis estadístico no aporta demasiado, las variantes más favorables son Finos Flor a densidad media y baja y Finos 1ª a densidad alta. Puesto que los dos primeros no nos interesan productivamente, la variante más interesante es la de Finos 1ª a densidad alta.

6. Longitud aprovechable

Los Finos son aproximadamente 10 cm más largos que los Blancos.

7. Diámetro de los ajos

Este dato es difícil de analizar, debiéndolo hacer necesariamente siguiendo la tendencia del mercado, ya que no existe normativa de calidad con relación a los ajos tiernos.

Señalaremos que en el momento de la recolección de éste ensayo los ajos gruesos eran perfectamente consumibles y hemos establecido un diámetro por encima del cual no es «deseable» este producto de 13 mm.

En cuanto a diámetros pequeños, no hemos considerado comerciales los ajos con diámetro inferior a 5 mm. A nivel de clasificación hemos establecido como se ha visto cuatro niveles:

1. De 0 a 6 aunque en realidad son los ajos que se encuentran entre 5 y 6 mm.
2. Ajos que se encuentran entre 6 y 10 mm.
3. Ajos que están entre 10 y 13 mm. de diámetro.
4. Ajos con diámetro mayor de 13 m.

A nuestro juicio, los ajos más interesantes son los que se encuentran en los niveles 1 y 2, por lo que es necesario, si se elige la variedad Blanco para el escalonamiento del cultivo, no permitir que engrosen demasiado.

CONCLUSIÓN FINAL

Recomendaríamos sembrar una parte de ajo Blanco Pequeño, una de Finos Flor, y una de Finos 1ª, las 3 a la densidad más alta ensayada, de este modo conseguiremos producciones elevadas y escalonamiento de la producción.

A nivel de conseguir semilla a mejores precios podría ponerse en contacto con el proveedor a fin de comprar los ajos inmediatamente después del arranque.

Como comentario final podríamos decir que el ajo tierno puede ser una alternativa más en periodo invernal para invernaderos que puede competir con la borraja convencional en la época en que ésta es muy sensible a la subida a flor.

Este cultivo se ha sembrado el 12 de diciembre y se ha terminado de recoger a finales de abril.

AJO TIERNO 0,1150 ha

GASTOS DIRECTOS		PARCELA	Ha
Semillas y plantas			
Ajos blancos, 50 kg a 125 pts/kg		6.250	54.350
Ajos flor, 50 kg a 165 pts/kg		8.250	71.472
Ajos 1ª, 420 kg a 125 pts/kg		52.500	456.540
TOTAL PARCIAL		67.000	582.632
Abonos: Sementera			
Súper, 25 kg a 25,20 pts/kg		630	5.478
Sulfato potásico, 25 kg a 32 pts/kg		800	6.957
Sulfato amónico, 25 kg a 14,50 pts/kg		363	3.152
Cobertera			
Nitrato amónico: 100 UF/ha (40 kg a 23 pts/kg)		920	8.000
TOTAL PARCIAL		2.713	23.587
Fitosanitarios			
<i>Herbicida</i>			
Stomp + Goal (170 + 50 cc) (a 1.989 y 6.372 pts/kg)		338	2.940
<i>Fungicidas</i>			
Galben-M (50 cc + mojante)		666	5.791
Galben - M (200 cc + 120 cc)			
TOTAL PARCIAL		1.004	8.731
Gomas para hacer manojos 4 kg a 1.000 pts.		4.000	34.784
Maquinaria propia			
<i>Rotovator</i>		1.600	13.913
Mano de obra familiar			
170 horas a 800 pts/h		136.000	1.182.656
Total gastos	Semillas	67.000	582.632
	Abonos	2.713	23.587
	Fitosanitarios	1.004	8.731
	Gomas para hacer manojos	4.000	34.784
	Maquinaria propia	1.600	13.913
	Mano de obra familiar (170 h)	136.000	1.182.656
	TOTAL	212.317	1.846.303
Coste manajo (11.500 manojos)		18,46	18,46
Producto: 11.500 manojos a 32 pts/manajo		368.000	3.200.128
Márgenes brutos			
<i>A nivel de gastos:</i>			
	Variables	297.283	2.585.173
	Maquinaria	295.683	2.571.259
	Mano de obra	159.683	1.388.603
	Otros gastos (gomas)	155.683	1.353.819