

## INFLUENCIA DA DISPOSIÇÃO DAS FILEIRAS E ESPAÇAMENTO ENTRE PLANTAS NO RENDIMENTO DE ALHO

### THE INFLUENCE OF ROWS AND SPACING DISPOSITION OF PLANTS ON GARLIC YIELD

Danton Camacho Garcia\* Valmor Barni\*\* Luiz Augusto Dettmann\*\*

#### RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes espaçamentos e disposição das fileiras em canteiros de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Quitéria, conduziu-se um experimento no município de Rio Grande-RS. O plantio foi realizado em 23 de julho e a colheita dos bulbos em 15 de Dezembro de 1987. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes disposição das plantas nas parcelas, variando o espaçamento e a disposição das fileiras em relação a maior distância da parcela, cujas dimensões foram de 4 x 1,20m. As maiores produções comerciais de bulbos foram obtidas nos tratamentos: espaçamento de 25 x 8cm e fileiras longitudinais (6,76t/ha); sistema de fileiras duplas espaçadas de 50cm (6,51t/ha) e espaçamento de 25 x 8cm, fileiras transversais (6,13t/ha)

**Palavras-chave:** alho, espaçamento, fileiras.

#### SUMMARY

The effects of spacing and row disposition on garlic (*Allium sativum* L.) yield were evaluated. The experiment was carried out in the country of Rio Grande, RS and cultivar "Quitéria" was used. The planting was realized on July 23, and the bulbs were yielded on December 15, 1987. The experimental design used was the randomized block with, four replicates. The treatments were the different plant disposition in the parcels. There was variation on spacing and row disposition in relation to the greater distance of the parcels, that had dimensions of 4 X 1,20m. The better commercial yields of garlic bulbs were obtained with the following treatments: Spacing of 25 x 8cm with longitudinal rows (6.76t/ha); double dual row system,

spaced 50cm (6.51t/ha) and spacing of 25 x 8cm with transversal rows (6.13t/ha).

**Key words:** garlic, spacing, rows

#### INTRODUÇÃO

A produtividade da cultura do alho, depende, entre outros fatores, do peso e qualidade dos bulbilhos plantados, da adubação, dos tratos culturais e, principalmente, do número de plantas por hectare. Em geral, utilizando-se espaçamentos maiores obtém-se maior tamanho de bulbo e menor produção comercial por área e, segundo OHM & SRIVASTAWA (1977) acréscimos na altura de plantas, diâmetro do pseudocaule, número de folhas por planta e diâmetro do bulbo são vantagens que se consegue empregando espaçamentos maiores. Ao contrário, a utilização de espaçamentos reduzidos propicia, normalmente, menor tamanho de bulbos e maior produção por área (MASCARENHAS, 1978; MUELLER & BIASI, 1982). Tendo por objetivo a obtenção de alho-semente, SOSA & LEANDRO (1986) observaram que, reduzindo o espaçamento, aumentou a produção de alho-semente porém com sensível redução do peso médio de bulbilhos.

A maioria das referências sobre espaçamento para a cultura do alho indicam, como usuais, os limites de 20 a 40cm entre linhas por 7,5 a 15cm entre plantas na linha (COUTO, 1958; SATURNINO et al, 1976; MUELLER & BIASI, 1982; GARCIA et al, 1984; GASTAUD & CARINGI, 1985)

Em Minas Gerais, os produtores utilizam canteiros de 80cm de largura e plantam três fileiras de plantas por canteiro. Este sistema de plantio implica na perda de 30% da área, ocupada por sulcos de irrigação, ficando a população final em torno de 300.000 plantas por hectare (SATURNINO et al, 1976).

A população de plantas influencia diversas características das plantas de alho.

\* Engenheiro Agrônomo, Professor Assistente, Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais (CCR) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). 97119-900 - Santa Maria-RS.

\*\* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador do IPAGRO Secretaria da Agricultura e Abastecimento-RS, Caixa Postal 126, 96500-970 - Rio Grande, RS.

No Paraná, LOPES & BARBEDO (1990), avaliando diversos espaçamentos observaram, para as variáveis peso total de planta, diâmetro e peso médio de bulbos curados, aumentos significativos com maior espaçamento entre linhas e com menor número de plantas dentro da linha. Para peso total de plantas, o rendimento máximo foi atingido com espaçamento de 40cm entre linhas e 12,5 a 15cm entre plantas dentro da linha.

REGHIN (1989), avaliando espaçamentos entre plantas, dentro de fileiras espaçadas de 25cm, observou maior altura quando elas foram distribuídas no maior espaçamento dentro da fileira. Por outro lado não verificou influência no percentual de pseudoperfilhamento. Bulbos maiores foram obtidos nos espaçamentos maiores (11 e 13cm), e não ocorreram diferenças significativas no peso dos bulbos produzidos nos menores espaçamentos.

Em Santa Catarina, na maioria das lavouras, utiliza-se canteiros com fileiras longitudinais em número de 4 a 5, no espaçamento de 25 x 8cm; este sistema proporciona populações de 250.000 a 370.000 plantas por hectare, dependendo da área perdida entre canteiros. Encontra-se, também, lavouras com fileiras únicas, transversais aos canteiros, com espaçamento de 25 x 8cm (LUCINI & CHONAN, 1986).

Na região Sul do Estado do Rio Grande do Sul, é comum a sistematização do terreno em canteiros. Estes têm dimensões de aproximadamente 1,20m de largura entre os centros dos sulcos de drenagem e utiliza-se 3 a 4 fileiras de plantas sobre a largura útil de cada canteiro, obtendo-se populações de 273.000 a 363.000 plantas por hectare (GARCIA, 1984).

Como se observa, a escolha do espaçamento depende, em cada região de cultivo, de diversos fatores.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes modos de distribuição das fileiras de plantas de alho em diferentes espaçamentos, visando obter maiores rendimentos da cultura para as condições da região Sul do Estado do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Rio Grande, do IPAGRO-Secretaria da Agricultura e Abastecimento, RS, no município de Rio Grande, RS, durante o ano agrícola 1987/88.

O solo é um Podzólico Vermelho Amarelo textura média e, antes da instalação do experimento, a análise do solo (0 a 20cm de profundidade) revelou pH H<sub>2</sub>O= 5,1; pH SMP= 6,2; M.O.= 2,0%; Al= 0,2meq/100 ml; Ca+Mg= 1,5meq /100ml; P = 13,0ppm; K = 32ppm; Zn = 0,4ppm; Cu = 0,5ppm. As análises foram realizadas no Centro Agrônomo de Pesquisas da FERTISUL S.A., em Rio Grande, RS.

A adubação foi feita a lanço, antes do plantio dos bulbos, nas doses de 180kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato triplo), 170kg/ha de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio) e 80kg/ha de N (uréia), sendo 40kg/ha aplicados no plantio e o restante 30 dias depois.

O plantio dos bulbos foi realizado em 23 de julho de 1987, pós processo de seleção em peneiras com diferentes malhas, sendo usados aqueles retidos na peneira 2 (10 x 20mm), com peso médio, de 3,03g.

Foi utilizada, como alho-semente, a cultivar Quitéria, alho nobre de ótima qualidade e expressiva utilização nas regiões Sul do Rio Grande do Sul e Planalto de Santa Catarina.

Os tratamentos culturais como, controle de plantas daninhas, pragas e doenças, irrigações e outros, seguiram o sistema de produção normalmente utilizado para cultivo do alho no Rio Grande do Sul.

Os tratamentos foram constituídos de diferentes disposições das plantas nas parcelas e indicados na Tabela 1.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições, e a unidade experimental tinha as dimensões de 4 x 1,20m. Após a análise de variância as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os contrastes, envolvendo grupos com mais de duas médias, foram comparados pelo teste "t" ao nível de 5% de probabilidade e descritos a seguir:

Efeito do sistema tradicional de cultivo na região=

TABELA 1 - Tratamentos, espaçamento, disposição das fileiras e uso de plantas intercaladas.

Tratamentos	Espaçamento (cm)	Disposição das Fileiras	Plantas <sup>1</sup> intercaladas
T <sub>1</sub>	30 X 10	Longitudinal	—
T <sub>2</sub>	25 X 10	Longitudinal	—
T <sub>3</sub>	25 X 08	Longitudinal	—
T <sub>4</sub>	20 X 10	Longitudinal	—
T <sub>5</sub>	25 X 08	Transversal	Não
T <sub>6</sub>	25 X 08	Transversal	Sim
T <sub>7</sub>	25 X 10	Transversal	Sim
T <sub>8</sub>	20 X 10	Transversal	Não
T <sub>9</sub>	Três fileiras duplas espaçadas de 50cm, espaçamento de 25 x 8cm; dispostas no sentido longitudinal.		

<sup>1</sup> = Uso de plantas intercaladas entre as plantas das extremidades de cada fileira.

$Y_1 = [T_1 \text{ versus } (T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7, T_8, T_9)];$   
Efeito do sistema de fileiras duplas=  
 $Y_2 = [T_9 \text{ versus } (T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7, T_8)];$   
Efeito do sistema de plantio em fileiras longitu-  
dinais=

$Y_3 = (T_2, T_3, T_4) \text{ versus } (T_5, T_6, T_7, T_8);$   
Efeito do uso de plantas intercaladas entre as  
plantas extremas, de cada fileira =

$Y_4 = (T_5, T_6) \text{ versus } (T_7, T_8);$   
Antes da colheita foi avaliado o percentual de  
plantas pseudoperfilhadas e, para análise, os dados fo-  
ram transformados em  $\sqrt{x}$ .

A colheita foi realizada em 15 de dezembro de  
1987 quando, aproximadamente, dois terços da parte  
aérea das plantas apresentavam-se amarelecidos.

Após cura a campo, por quatro dias, os bul-  
bos foram armazenados em varais num galpão duran-  
te 60 dias. Posteriormente fez-se a limpeza que consistiu  
na retirada das folhas, parte do pseudocaule, raízes e  
escamas externas dos bulbos. A seguir determinou-se, o  
número e peso dos bulbos com características comer-  
ciais e os dados foram convertidos para toneladas por  
hectare.

Como bulbos comerciais foram considerados  
aqueles que não apresentavam pseudoperfilhamento,  
bulbilhos expostos, chochos e com diâmetro menor que  
a classe comercial 1 (<25mm).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, observa-se que, a  
medida que diminuiu o espaçamento, ocorreu aumento  
no rendimento e redução no peso médio dos bulbos,  
concordando com resultados obtidos por outros autores  
(MASCARENHAS, 1978; SOSA & LEANDRO, 1986).

Os tratamentos com área útil por planta maior  
que 200cm<sup>2</sup> ( $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_7$ ), independente da disposição  
das fileiras, foram os que apresentaram menor rendi-  
mento e os resultados concordam, em parte, com os  
obtidos por Mueller, apud LUCINI & CHONAN (1986)  
que, para bulbilhos com peso médio de 2,0 a 3,0g, de-  
ve-se utilizar um espaçamento com área útil por planta  
entre 200 a 250cm<sup>2</sup>.

Por outro lado, tratamentos com área útil por  
planta de 200cm<sup>2</sup> ( $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$ ,  $T_8$ ), também indepen-  
dente da disposição das fileiras, foram os que apresen-  
taram os melhores rendimentos e concordam com re-  
sultados obtidos, no mesmo local e em anos anteriores,  
por GASTAUD & CARINGI (1985).

O sistema de fileiras duplas, apesar de apre-  
sentar menor peso médio de bulbos, permite a obten-  
ção de maiores rendimentos. Uma melhor qualidade  
dos bulbos pode ser obtida pelo manejo de outros fa-  
tores, como o uso de alho-semente livre de vírus e mo-

TABELA 2 - Rendimento, peso médio e pseudoperfilhamento de  
bulbos de alho, cv. Quitéria.

Tratamentos	Rendimento (t/ha)	Peso médio de bulbos (g)	Plantas Pseudoperfilhadas (%)
$T_1$	4,6 b	15,9 a	3,9 d
$T_2$	4,7 b	12,3 bc	2,6 c
$T_3$	6,7 a	13,6 ab	3,0 c
$T_4$	5,3 ab	11,2 bc	1,5 bc
$T_5$	6,1 ab	11,4 ab	2,9 c
$T_6$	5,2 ab	13,8 bc	3,0 c
$T_7$	4,8 b	11,5 bc	2,0 b
$T_8$	5,8 ab	10,7 bc	1,3 a
$T_9$	6,5 ab	10,2 c	1,2 a
CV(%)	15,2	13,1	11,8

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, ao nível  
de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

dificações nos níveis de adubação (BARNI, 1992).

A introdução do sistema de linhas duplas ( $T_9$ )  
não mostrou diferença significativa em relação a média  
dos outros tratamentos (contraste  $Y_2$ ). Entretanto, parece  
ser um sistema promissor, pois apresentou um dos  
maiores rendimentos e dos mais reduzidos percentuais  
de pseudoperfilhamento e vem sendo utilizada em lavou-  
ras comerciais de outras regiões com relativo sucesso  
(LUCINI & CHONAN, 1986).

Este sistema, pelo aumento da população de  
plantas poderá se adaptar as condições edafoclimáticas  
da região de Rio Grande, RS que, segundo GARCIA  
(1984), exige a utilização de canteiros que provocam di-  
minuição expressiva na área real de cultivo.

O contraste ( $Y_1$ ) entre o sistema de plantio  
mais utilizado na região, correspondente ao tratamento  
 $T_1$ , e a média dos demais não foi significativo. Entretan-  
to, quando se examinam as médias de cada tratamen-  
to (Tabela 2), individualmente, estas sugerem a neces-  
sidade de uma redução no espaçamento entre plantas  
para se obter maior rendimento de bulbos.

Em média, a diferença entre os sistemas de  
disposição de fileiras no sentido transversal ou longitudi-  
nal da parcela não foi significativa como se pode obser-  
var pelas médias do contraste  $Y_3$  na Tabela 3. Este re-  
sultado indica que o sentido de distribuição das fileiras  
nos canteiros não influenciou o comportamento das va-  
riáveis e, possivelmente, a escolha dependa de outros

TABELA 3 - Contrastes, médias e significância do teste "t" para rendimento, peso médio de bulbos e percentual de plantas pseudoperfilhadas de alho.

CONTRASTE*	Médias					
	Rendimento (t/ha)		Peso médio de bulbos (g)		% de plantas Pseudoperfilhadas	
Y <sub>1</sub>	4.6 versus 5.6		15.9 versus 11.8		3.9 versus 2.2	
	A A		A B		B A	
Y <sub>2</sub>	6.5 versus 5.5		10.2 versus 12.1		1.2 versus 2.5	
	A A		A A		A B	
Y <sub>3</sub>	5.6 versus 5.5		12.4 versus 11.8		2.4 versus 2.3	
	A A		A A		A A	
Y <sub>4</sub>	5.6 versus 5.3		12.6 versus 11.1		2.9 versus 1.7	
	A A		A A		B A	

Médias seguidas por mesma letra, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de "t" ao nível de 5% de probabilidade.

\*Y<sub>1</sub> = [ T<sub>1</sub> versus (T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub>, T<sub>9</sub>)];

Y<sub>2</sub> = [ T<sub>9</sub> versus (T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub>)];

Y<sub>3</sub> = (T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> versus (T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub>));

Y<sub>4</sub> = (T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>) versus (T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub>).

fatores tais como utensílios para plantio, mão-de-obra disponível e métodos de controle de plantas daninhas.

No sistema de plantio com fileiras longitudinais e com distância fixa de 10cm entre plantas, fez-se análise de regressão polinomial ajustando uma equação para a rendimento de bulbos em função dos níveis 20, 25 e 30cm do fator distância entre as fileiras. A equação ajustada  $\hat{Y} = 7,87833 + 0,0127 X$ ,  $R^2 = 0,99$ , indica que o rendimento de bulbos decresce proporcionalmente com o aumento da distância entre fileiras e concorda com resultados obtidos por MUELLER & BIASI (1982).

Considerando o sistema de linhas transversais, não se verificou diferenças significativas (contraste Y<sub>4</sub>) para rendimento e peso médio de bulbos, introduzindo plantas intercaladas entre as linhas nas extremidades. Entretanto, os resultados indicaram uma redução significativa no percentual de plantas pseudoperfilhadas (Tabela 2). Sugere-se o uso dessas plantas pelo aumento que proporcionam na população final e pela redução que podem provocar nos índices de pseudoperfilhamento, o que concorda com resultados semelhantes obtidos por outros autores (MUELLER & BIASI, 1990).

Conclui-se que é possível obter aumento de produtividade, com alterações nos níveis do fator espaçamento entre plantas. A escolha deste, entretanto, também deve ser definida em função, da quantidade e custo do alho-semente, da finalidade da produção (se ob-

tenção de alho-semente ou para consumo in natura) e das metas de produtividade a serem alcançadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNI, V. Efeitos do vírus do estriado amarelo (GYSV) na produção de alho cv. Quitéria, sob diferentes condições de cultivo. Pelotas, 1992. 128 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Curso de Pós-Graduação em Agronomia, UFPEL, 1992.
- COUTO, F.A.A. Efeito do espaçamento na produção de alho. *Revista Ceres*, v. 10, n. 58, p. 288-289, 1958.
- GARCIA, A., MORAES, E.C., MADAIL, J.C.M. et al. A cultura do alho. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 1984. 76 p. (Circular Técnica, 8).
- GASTAUD, C.S., CARINGI, L. de A.O. Ensaio de espaçamento na cultura do alho. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE HORTALIÇAS 1983 e 1984. Porto Alegre, RS, *Ata...*, Porto Alegre:SEAGRI-IPAGRO, 1985. 138 p. p. 412.
- LOPES, M.C., BARBEDO, C.J. Influência de diferentes espaçamentos na cultura do alho cv. Roxo Pérola de Caçador, em Bandeirantes-PR. *Hort bras*, v. 8, n. 1, p. 49, 1990.
- LUCINI, M.A., CHONAN, T. Área experimental com fileiras duplas Curi tibanos, SC, 1986. 5 p. (Mimeografado).
- MASCARENHAS, M.H.T. Plantio e espaçamento entre plantas na cultura do alho. *Inf Agropec*, v. 44, n. 48, p. 31-34, 1978.
- MUELLER, S., BIASI, J. Efeito do espaçamento de plantio do alho, sobre o rendimento e seus componentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 1982. Vitória, ES. *Resumos...* Vitória, ES. 1982. p. 252.
- MUELLER, S., BIASI, J. Espaçamento de plantio do alho versus peso de bulbos. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS DA REGIÃO SUL, 1990; ENCONTRO DE PLASTICULTURA DA REGIÃO SUL, 1990. Balneário Camboriú, SC. *Resumos...* Balneário Camboriú, SC. 1990. 127 p., p. 39.
- OHM, H., SRIVASTAWA, R.P. Influence of the planting material and spacing on the growth yield of garlic. *Indian J Hort*, v. 34, n. 2, p. 152-156, 1977.
- REGHIN, M.Y. Influência do espaçamento entre plantas na produção de alho vernalizado. *Hort bras*, v. 7, n. 1, p. 73, 1989.
- SATURNINO, H.M., MASCARENHAS, M.H.T., FONTES, P. C.R. et al. Uso de diferentes arranjos de plantas em dois tipos de canteiros de alho (*Allium sativum* L.). *Revista de Olericultura*, v. 16, p. 41-44, 1976.
- SOSA, P.M., LEANDRO, P.A. Efeito populacional na produção de alho semente da cultivar Lavínia. *Hort bras*, v. 4, n. 1, p. 45, 1986.