

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE PLANTIO E CLASSES DE BULBILHOS NO RENDIMENTO DE ALHO

THE INFLUENCE OF DATE PLANTING AND CLOVES CLASSES ON GARLIC YIELD

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

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos de cinco épocas de plantio e quatro classes de bulbilhos sobre o rendimento de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Quitéria, no município de Rio Grande-RS. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos formaram um fatorial em parcelas subdivididas onde as parcelas constituíram as épocas de plantio e as subparcelas as classes de bulbilhos. Verificaram-se efeitos significativos para os fatores épocas, bulbilhos e interação entre os dois fatores. Os maiores rendimentos ocorreram nos plantios em 10/08/87, 21/08/87 e 08/09/87 dependendo da classe de bulbilhos utilizados. Avaliando-se o efeito de classe de bulbilho dentro de cada época de plantio, verificaram-se diferenças significativas dentro da maioria das épocas de plantio, e os maiores rendimentos foram obtidos utilizando-se bulbilhos com pesos médios de 4,87g e 3,03g.

Palavras-chave: alho, épocas de plantio, bulbilhos, rendimento

SUMMARY

To evaluate the effects of planting dates and four cloves classes of garlic (*Allium sativum* L.), cultivar Quitéria, one experiment was conducted. The experiment was located in the county of Rio Grande, RS, Brazil. The experimental design was a randomized complete block with four replications and the treatments formed a factorial in split-plot where planting dates formed main plots and clove classes the sub-plots. Significant effects were observed for planting dates, clove class as well as interaction among treatments. Greater bulb yields were observed in the three last planting dates (08/10/87,

08/21/87 and 09/08/87) depending on the clove class used. Within each planting date the effect of class clove was observed. There was significant effects within planting dates and greater yields were observed in classes 1 and 2 (average weight 4.87 and 3.03, respectively).

Key-words: garlic, date of planting, cloves, yield

INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é originário da Ásia Central de onde se difundiu para diversas partes do mundo. É uma planta exigente em clima, principalmente em relação a temperatura e fotoperíodo, havendo, atualmente, clones adaptados em condições específicas, cultivados nos diferentes continentes. A formação dos bulbos depende principalmente da interação desses fatores com a cultivar.

A época de plantio é um fator importante na cultura do alho, pois trata-se de um produto exigente em condições climáticas sendo que, pouco frio na fase inicial, bastante frio na fase intermediária e dias longos no final do ciclo são considerados condições ideais. Também, o fotoperíodo e a temperatura são fatores que influenciam no ciclo e na época de bulbificação, existindo cultivares mais sensíveis que outros a estes fatores e, assim, o ciclo e a época de colheita são geralmente diferenciados (MANN, 1952, MANN & MINGES, 1958; JONES & MANN, 1963; AOBA & TAKAGI, 1971).

A classificação dos bulbilhos para plantio, se constitui numa prática indispensável. O peso do bulbilho pode influenciar diversas variáveis representativas do desenvolvimento das plantas. Para bulbilhos de peso mais elevado, COUTO (1961) obteve diferenças significativas sobre a altura de plantas e diâmetro do pseudo-caule e dos bulbos enquanto LUCINI (1986), não obteve

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

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

efeito significativo do peso de bulbilhos sobre a altura de plantas, peso fresco e população final.

Há uma correlação positiva entre tamanho e peso de bulbilhos, sendo que os de maior peso possuem maior quantidade de reservas e esta condição se manifesta em maior velocidade na emergência e desenvolvimento inicial das plântulas (DUIMOVIC & BRAVO, 1979). O rendimento, normalmente, é maior com o uso de bulbilhos de maior tamanho (LUCINI, 1986).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Rio Grande-RS, do IPAGRO-Secretaria da Agricultura e Abastecimento-RS, durante a safra 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 $H_2O = 5,1$; pH SMP = 6,2; M.O. = 2,0%; Al = 0,2meq/100 ml; Ca + Mg = 1,5meq/100 ml; 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 bulbilhos nas doses de 180kg/ha de P_2O_5 (superfosfato triplo), 170kg/ha de K_2O (cloreto de potássio) e 80kg/ha de N (uréia), sendo 40kg/ha aplicados no plantio e o restante 30 dias depois.

Foi utilizada como alho-semente a cultivar Quitéria, alho nobre de ciclo tardio de ótima qualidade e expressiva utilização nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Os tratos culturais, como controle de plantas daninhas, pragas e doenças, irrigações e outros, seguiram o sistema de produção normalmente utilizado para cultivo do alho na região.

Os tratamentos foram um fatorial 5 X 4 em parcelas subdivididas. As parcelas, com dimensões de 10,0m x 1,20m, constituíram as épocas de plantio e as subparcelas, com dimensões de 2,0m x 1,20m, as classes de bulbilhos. As épocas de plantio foram 08/07/87(E_1), 23/07/87(E_2), 10/08/87(E_3), 21/08/87(E_4) e 08/09/87(E_5) e as classes de bulbilhos foram formadas pela classificação destes em peneiras com as seguintes dimensões: peneira 1(15 x 25mm), peneira 2(10 x 20mm), peneira 3(8 x 17mm) e peneira 4(5 x 17mm) cujos pesos médios dos bulbilhos foram de 4,87(P1), 3,03(P2), 2,32(P3) e 1,32(P4) gramas, respectivamente.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. Os bulbilhos foram plantados no espaçamento de 25cm x 8cm. Após a análise de variância as médias do fator época dentro de cada nível do fator classe de bulbilho foram ajustadas através de uma análise de regressão polinomial e as médias do fa-

tor classe de bulbilho dentro de cada nível do fator época de plantio foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Após cura à campo, por quatro dias, os bulbos foram armazenados em varais num galpão durante 60 dias. Posteriormente fez-se a limpeza que consistiu na retirada das folhas, parte do pseudocaule, raízes e escamas externas dos bulbos; determinou-se o número e peso dos bulbos com características comerciais 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

Através da análise de variância, o teste F, para as variáveis rendimento e população final de plantas, foi significativo para épocas de plantio, classes de bulbilhos e interação entre os dois fatores.

De acordo com as equações ajustadas, mostradas na Tabela 1, observou-se que, para as três primeiras classes de bulbilhos (P1, P2 e P3) à medida que se retardou a época de plantio à partir da data base de 08/07 obteve-se aumento linear no rendimento de bulbos curados (Figura 1). Isto, provavelmente, deve-se as características da cultivar utilizada (cultivar de ciclo tardio) e adaptada a região e os resultados concordam com observações de GARCIA (1984) segundo o qual, a cultivar Quitéria pode ser plantada nessa região, durante os meses de agosto e setembro, e consegue atingir um suficiente desenvolvimento vegetativo antes da fase de bulbificação. Entretanto, o mesmo autor recomenda que, em regiões com solos bem drenados e onde não seja utilizada irrigação nos períodos de estiagem, deve-se antecipar o plantio dessa cultivar para o mês de junho.

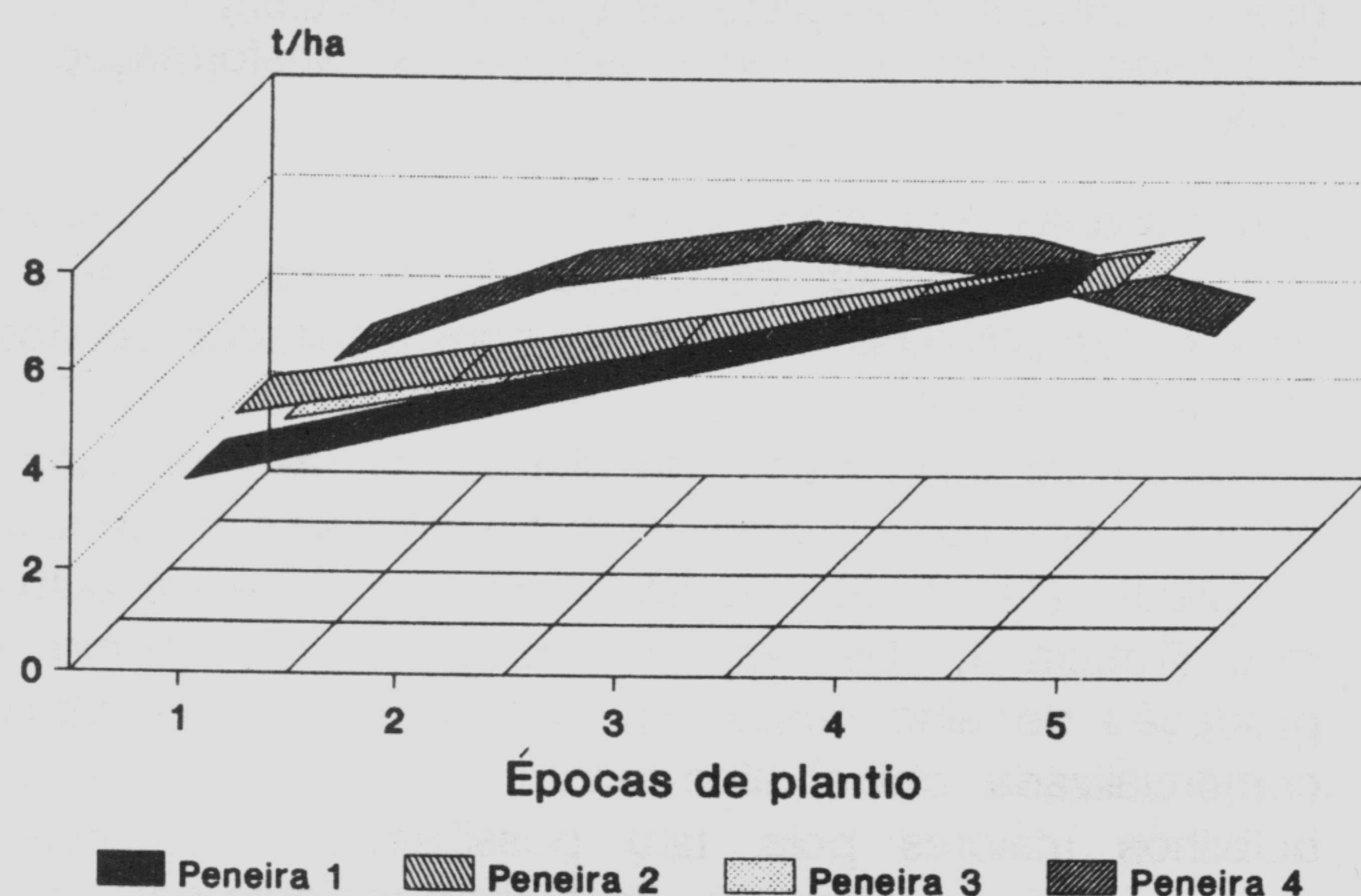
Por outro lado, para a classe de bulbilhos de menor peso (1,32g), através da análise de regressão, verificou-se um efeito quadrático significativo e, pela equação ajustada (Tabela 1), o máximo rendimento estimado (5,33t/ha) foi obtido com plantio em 10 de julho. Com plantios posteriores, nesta mesma classe de bulbilhos, é provável que o estímulo para bulbificação (temperatura e fotoperíodo) ocorra antes da planta atingir desenvolvimento suficiente para uma produção plena e, em consequência, o rendimento diminui. A redução no peso dos bulbos decorre, principalmente, da competição entre órgãos (folhas e bulbos) em crescimento ativo de acordo com considerações de (BRAVO & DUIMOVIC, 1981).

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos para rendimento e população final de plantas obtidos nas classes de bulbilhos em cada época de plantio.

Tabela 1 - Equações ajustadas e coeficientes de determinação (R^2) para rendimento de bulbos (Y) em função de épocas de plantio (X), em cada classe de bulbilho.

Classes de Bulbilhos	Equação ajustada	R^2
P1	$\bar{Y} = 3,710 + 0,0645X$	0,79
P2	$\bar{Y} = 4,040 + 0,0448X$	0,72
P3	$\bar{Y} = 2,920 + 0,0516X$	0,69
P4	$\bar{Y} = 3,131 + 0,1352X - 0,00207X^2$	0,89

¹ P1 = Peneira 1 (15mm x 25mm)
 P2 = Peneira 2 (10mm x 20mm)
 P3 = Peneira 3 (08mm x 17mm)
 P4 = Peneira 4 (05mm x 17mm)



Épocas de Plantio	Peneiras
1: 08/07/87	Peneira 1=(15mm x 25mm)
2: 23/07/87	Peneira 2=(10mm x 20mm)
3: 10/08/87	Peneira 3=(08mm x 17mm)
4: 21/08/87	Peneira 4=(05mm x 17mm)
5: 08/09/87	

Figura 1 - Rendimento de bulbos de alho, cv. Quitéria em função de épocas de plantio e classes de bulbilhos classificados em diferentes peneiras.

Com relação ao rendimento, nas classes de bulbilhos em cada época de plantio, os resultados mostraram não ocorrer diferenças significativas entre as três primeiras classes de bulbilhos nas quatro primeiras épocas de plantio (Tabela 2). Isto ocorreu, provavelmente, porque o período para o desenvolvimento das plantas, antes da bulbificação, permitiu um desenvolvimento de

Tabela 2 - Rendimento e população final de plantas de alho, cultivar Quitéria, em função de épocas de plantio e classes de bulbilhos.

Épocas de Plantio	Classes de Bulbilhos	Rendimento (t/ha)	População Final
08/07/87	P1	4,50a	9,58a
	P2	4,45a	9,59a
	P3	4,32a	9,55a
	P4	2,60 b	8,95 b
23/07/87	P1	4,31a	9,38a
	P2	3,80a	9,28a
	P3	3,46a	9,03a
	P4	3,15 b	9,02a
10/08/87	P1	6,10a	9,63a
	P2	5,74a	9,62a
	P3	5,54a	9,40a
	P4	5,30 b	9,32a
21/08/87	P1	6,85a	9,83a
	P2	6,17a	9,97a
	P3	5,63a	9,80a
	P4	4,82 b	9,78a
08/09/87	P1	7,97a	9,62a
	P2	6,29 b	9,58a
	P3	5,24 bc	8,94 b
	P4	3,57 c	8,22 c
C.V.(%)		17,61	3,82

Médias seguidas por letras distintas, em cada coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

¹P1 = Peneira 1 (15mm x 25mm)
 P2 = Peneira 2 (10mm x 20mm)
 P3 = Peneira 3 (08mm x 17mm)
 P4 = Peneira 4 (05mm x 17mm)

²Os dados foram analisados segundo a transformação \sqrt{X} .

plantas suficiente para a transferência de fotossintatos para a formação dos bulbos e concorda, em parte, com resultados obtidos por BARNI (1992) que verificou, para a mesma cultivar e local, que em plantios precoces as diferenças iniciais no desenvolvimento de plantas, oriundas de bulbilhos classificados nas peneiras 2 e 3, se anulam ao longo do ciclo da cultura. Para a classe de bulbilhos menores (peneira 4), em todas as épocas, obtiveram-se os rendimentos mais baixos.

Na última época de plantio, verificaram-se diferenças significativas no rendimento de bulbos, dependendo da classe de bulbilhos plantados. Os dados mostrados na Tabela 2, mostram que houve decréscimos no rendimento a medida que diminuiu o peso dos bulbilhos plantados. Estes resultados indicam que, para

plantios tardios, a utilização de bulbilhos de menor peso pode provocar redução significativa no rendimento porque a duração da fase vegetativa torna-se insuficiente para permitir um satisfatório desenvolvimento das plantas antes da bulbificação confirmando indicações de GARCIA (1984). Na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, muitos agricultores seguem uma orientação desaconselhável ao selecionarem os menores bulbos para utilização como alho-semente. A elevada frequência desse procedimento poderá provocar uma seleção negativa na cultivar com redução gradativa no seu potencial produtivo.

Em alho, face ao elevado custo de produção, é indispensável uma grande população de plantas para a obtenção de altos rendimentos. Danos por patógenos, tratos culturais mal realizados e insuficiência de reservas no material de propagação são causas que provocam redução na população de plantas.

Os resultados observados indicam que a época de plantio pode provocar uma redução da população de plantas pois, de acordo com a Tabela 2, na última época de plantio verificaram-se diferenças significativas na população final de plantas nas classes de bulbilhos menores (Peneiras 3 e 4). Resultados semelhantes foram obtidos por BRAVO & DUIMOVIC (1981) que indicam que, em plantios tardios, os bulbilhos brotam em temperaturas mais baixas, e tais condições favorecem a mortalidade das plantas menos desenvolvidas.

A colheita dos bulbos foi efetuada no período de 07 a 10 de dezembro para as três primeiras épocas de plantio e 15 a 20 de dezembro para as duas últimas. Com relação ao ciclo, de acordo com os resultados mostrados na Tabela 3, pode-se observar que os plantios em diferentes épocas apresentaram diferenças quanto ao ciclo, entretanto estas ocorrem na duração da fase vegetativa porque, ao iniciar a fase de formação e crescimento dos bulbos, em função dos dias mais longos e das temperaturas mais elevadas da primavera, as plantas de alho iniciam a bulbificação, independente da época de plantio. Segundo BRAVO & DUIMOVIC (1981), um período vegetativo mais prolongado, devido aos plantios precoces, pode resultar em maior rendimento pelo maior acúmulo de fotoassimilados pelas folhas que, após o estímulo para bulbificação, irão se transferir para os bulbos. Entretanto esta relação não ocorreu no experimento e os resultados obtidos se mostraram mais de acordo com os obtidos por MUELLER & BIASI (1989) os quais citam que a antecipação da época de plantio apresenta desvantagens tais como, maior ciclo e maturação desuniforme devido a formação de bulbos tipo cebolão (bulbos com túnicas espessas).

Observou-se (Tabela 3) menor emergência de plântulas aos 15 dias nas épocas E2 e E3, correspondentes aos plantios no mês de julho quando, normalmente, ocorrem nessa região as temperaturas médias anuais mais baixas, o que pode retardar a emergência

Tabela 3 - Emergência das plântulas, peso médio do bulbo e ciclo em diferentes épocas de plantio de alho, cv. Quitéria.

Épocas de Plantio	Emergência aos 15 dias ¹ (plantas/3,6m ²)	Peso Médio do bulbo(g)	Ciclo (dias)
08/07/87	8,07a	8,05 b	153
23/07/87	7,81ab	8,59 b	138
10/08/87	7,69 b	12,61a	127
21/08/87	8,03a	12,28a	116
08/09/87	7,94ab	13,11a	98
C.V.(%)	2,15	17,44	

Médias seguidas por letras distintas, em cada coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

¹Os dados foram analisados segundo a transformação \sqrt{X} .

das plântulas. Por outro lado, nas diferentes classes de bulbilhos, não houve diferenças significativas na emergência das plântulas e concorda com resultados obtidos por BARNI (1992).

Para peso médio de bulbos, os resultados indicaram maior peso médio para as três últimas épocas de plantio (Tabela 3) e duas primeiras classes de bulbilhos (Tabela 4). Os resultados sugerem que, como a produção de alho nessa região tem grande percentual comercializada como alho-semente, deve-se selecionar bulbilhos maiores pois, isto possibilitará a obtenção, além de maior rendimento, de bulbos maiores para utili-

Tabela 4 - Emergência das plântulas e peso médio do bulbo para diferentes classes de bulbilhos de alho, cv. Quitéria

Classe de Bulbilhos	Emergência aos 15 dias ¹ (plantas/3,6m ²)	Peso Médio do bulbo(g)
Peneira 1 (15mm x 25mm)	7,91a	11,83a
Peneira 2 (10mm x 25mm)	7,98a	11,38ab
Peneira 3 (08mm x 17mm)	7,90a	10,26 b
Peneira 4 (05mm x 17mm)	7,84a	10,23 b
C.V.(%)	2,15	17,44

Médias seguidas por letras distintas, em cada coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

¹Os dados foram analisados segundo a transformação \sqrt{X} .

zação como alho-semente, concordando com indicações de GARCIA (1984).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOBA, T., TAKAGI, H. Studies on the bulb formation in garlic plant. *J Japanese Soc Hortic Sci*, v. 40, n. 3, p. 240-245, 1971.
- 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.
- BRAVO, A.M., DUIMOVIC, A.M. Efecto de la época de plantación sobre el rendimiento total e exportable de ajo blanco (*Allium sativum* L.). *Ciencia e Investigación Agrária*, Santiago, v. 8, n. 3, p. 137-141. 1981.
- COUTO, F.A.A. Efeito do tipo de bulbilhos na brotação, crescimento e produção de alho. *Experientiae*, v. 1, n. 6, p. 247-279, 1961.
- DUIMOVIC, M.A., BRAVO, M.A. Efectos del peso de bulbillos-semilla y la población de plantas sobre el rendimiento y calidad del ajo blanco. *Ciencia e Investigación Agrária*, Santiago, v. 6, n. 2, p. 99-103, 1979.
- GARCIA, A. Plantio. In: GARCIA, A., MORAES, E.V., MADAIL, J.C.M. et al. *A cultura do alho*. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 1984. p. 35-37, 76 p. (Circular Técnica, 8).
- JONES, H.A., MANN, L.K. *Onion and their allies*. New York: Interscience Publisher, 1963. 286 p.
- LUCINI, M.A. Efeito do tamanho e peso dos bulbilhos sobre a produção do alho Chonan. Curitiba, SC. 1986, 6 p. (Mimeografado).
- MANN, L.K. Anatomy of the garlic bulbs and factores affecting development. *Hilgardia*, v. 21, n. 8, p. 195-251, 1952.
- MANN, L.K., MINGES, P.A. Growth and bulbing of garlic (*Allium sativum* L.) in response to storage temperature of planting stocks, day length and planting date. *Hilgardia*, v. 5, n. 15, 1958. p. 385-419.
- MUELLER, S., BIASI, J. Comportamento de cultivares de alho no Planalto Catarinense. *Hort Bras*, v. 7, n. 1, p. 7-9, 1989.