EFEITO DE SETE EPOCAS DE PLANTIO SOBRE A PRODUÇAO DO ALHO (*Allium sativum* L.), CULTIVARES 'LAVINIA' 'CENTENÁRIO' e 'AMARANTE'

JOÃO BAPTISTA FORNASIER

Orientador: Prof. Dr. EDMAR F. CABRAL VASCONCELLOS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Junho, 1980

À memória de meu pai

À minha mae

À minha esposa

Aos meus filhos

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Edmar F. Cabral Vasconcellos, pela orientação e apôio na condução deste trabalho de pesquisa.

Ao Pesq. Cient. José Botter Bernardi M.S., pela valiosa colaboração no fornecimento do material estudado.

Aos Pesq.s Cient.s Dr. Toshio Igue e Nilva Maria Prestes de Toledo, pela colaboração nas análises estatísticas e sugestões apresentadas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de Pesquisador a nós concedida, a partir de 1972.

Aos funcionários da Seção de Hortaliças, do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas, Srs. Ednei A. Tonella e Armando Bonatto, pela colaboração nos trabalhos de laboratório e de campo.

Í N D I C E

Página

1. RESUMO 1

2. INTRODUÇÃO 3

3. REVISÃO DE LITERATURA 6

4. MATERIAL E MÉTODOS 12

4.1. Material 12

4.2. Métodos 14

4.2.1. Avaliação das características estudadas . 19

4.2.2. Análise do experimento 24

5. RESULTADOS 25

5.1. Germinação 25

5.2. Ciclo vegetativo 27

5.3. Número de plantas colhidas 27

5.4. Peso total de plantas 33

5.5. Peso total de bulbos 37

5.6. Porcentagem de bulbos normais e imperfeitos 41

5.7. Peso de bulbos normais e imperfeitos 43

5.8. Ocorrência de doenças 45

6. DISCUSSÃO 46

7. CONCLUSÕES 50

8. SUMMARY 52

9. LITERATURA CITADA 54

1. RESUMO

O presente trabalho, conduzido no Centro Experimental do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas, teve por finalidade estudar o efeito de sete épocas de plantio na produção do alho, cultivares 'Lavinia','Centenário' e 'Amarante'.

As épocas espaçadas de duas semanas foram 4 de fevereiro, 18 de fevereiro, 4 de março, 18 de março, 1º de abril, 15 de abril e 29 de abril de 1977. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo utilizadas quatro repetições. Foram estudados: germinação, ciclo vegetativo, números e pesos totais das plantas e dos bulbos considerando ainda os normais e imperfeitos colhidos, além da ocorrência de doenças.

Nas condições em que foi conduzido este trabalho de pesquisa, obteve-se as seguintes conclusões:

a) A germinação foi mais rápida e o ciclo mais curto, à medida que se atrasou o plantio;

b) Houve produção de bulbos em todas as épocas de plantio;

c) Considerando a média das cultivares a 'Lavinia' foi superior as demais, produzindo sempre bulbos normais;

d) No estudo de cultivares dentro de épocas, em quase todas elas a 'Lavinia' não diferiu da 'Centenário' mas foi superior à 'Amarante';

e) A comparação das épocas para cada cultivar mostrou que o período de plantio da 'Lavinia' pode ser dilatado, antecipando ou retardando em relação a época tradicional. As produções do período de 4 de fevereiro a 15 de abril não apresentaram diferenças significativas;

f) O estudo das épocas para as cultivares 'Centenário' e 'Amarante', também mostrou a possibilidade de dilatar o período de plantio para ambas. Não houve diferenças significativas entre as produções do período de 4 de fevereiro a 29 de abril;

g) As cultivares 'Centenário' e 'Amarante' se mostraram sensíveis ao fenômeno de formação de bulbos imperfeitos, sendo essa sensibilidade maior para a primeira;

h) Constatou-se a ocorrência de podridão do bulbo causada por *Sclerotium cepivorum* Berk em algumas plantas da cultivar 'Centenário', nas épocas de 18 de fevereiro e 1º de abril.

2. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma espécie cultivada desde tempos imemoriais, tendo como centro de origem principal o Continente Asiático Central segundo VAVILOV (1951) e JONES e MANN (1963). Difundiu-se pela região do Mediterrâneo na época pré-histórica, sendo levado posteriormente para as regiões ocidentais provavelmente pelos navegadores espanhóis, portuguêses e franceses de acordo com JONES e MANN (1963).

Dadas as suas qualidades organolépticas, o alho vem sendo usado desde a antiguidade como condimento, e também na terapêutica de inúmeras enfermidades, pelas suas propriedades antibacterianas.

No Brasil o seu uso como condimento no preparo de alimentos é muito difundido, principalmente em sua forma natural e atualmente, também na forma industrializada.

FONTES e MOURA (1978) afirmam que o alho é uma cultura de grande valor social, pois,um hectare pode propiciar

cerca de 500 jornadas de trabalho, e geralmente é cultivado em regiões relativamente pobres sendo opção valiosa para pequenos produtores.

O consumo aparente do alho no País vem aumentando nos últimos anos, porém, a sua produção ainda acha-se muito aquém das necessidades, razão pela qual se fazem anualmente grandes importações, acarretando evasão de divisas para o Brasil.

Em 1976 a produção nacional foi de 32.690 toneladas e a importação do alho "in natura" foi de 26.328 toneladas. Sendo o consumo aparente nesse ano da ordem de 59.018 toneladas, observa-se que a importação atingiu 80% da produção nacional e 45% do consumo aparente, conforme FONTES e MOURA (1978).

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor dessa olerícola no Brasil, pois, em 1977 contribuiu com cerca de 50% da produção nacional. No Estado de São Paulo a área plantada vem aumentando gradativamente, entretanto, ainda é muito baixa a sua participação na produção total conforme BRASIL (1978).

Embora a cultura do alho tenha tomado vulto nos últimos anos, principalmente através de campanhas promovidas por diversas entidades e associações, no sentido de se aumentar a produção dos alhos "nobres" e diminuir a importação, conforme REGINA (1977); ainda poucos são os trabalhos experimentais no País, particularmente no Estado de São Paulo.

Trabalhos de divulgação sobre a cultura são nu-

merosos, nos quais as recomendações de plantio para o nosso Estado,na maioria das vezes estão restritas ao mês de março. Porém, nem sempre o agricultor possui condições para se fazer o plantio em um período tão curto, pois, muitos problemas poderão surgir tais como: a ocupação da terra com outra cultura, dificuldade na aquisição do alho-planta, e outros mais.

Visando a possibilidade de dilatar a época de plantio o presente trabalho estuda plantios precoces e tardios em relação a época tradicional. Para isso foram ensaiadas três cultivares de alho, 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', plantadas em sete épocas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Em trabalhos de divulgação alguns autores como COUTO (1966),BERNARDI (1967),FILGUEIRA (1968) e MONTEIRO e REGINA (1969/70), apontam a época de plantio como sendo um fator de suma importância para a produção do alho.

MANN (1952) relata uma série de experimentos com essa olerícola, variando os fatores ambientais: comprimento do dia e temperatura. Assim, em um dos ensaios o autor colocou vasos com bulbilhos brotados da cultivar 'Califórnia' tardia, sob condições de comprimentos do dia, de 8 e 11 horas. O plantio foi efetuado em fins de janeiro, em casa de vegetação mantida dia e noite à temperatura próxima a 21°C. Após dois meses do plantio as plantas mantidas sob dias longos bulbificaram, não acontecendo o mesmo com aqueles sob dias curtos. Outro experimento foi realizado, desta feita o plantio a 20 de fevereiro, associando variações de temperatura e de comprimentos do dia. Foram utilizados as cultivares 'Califórnia' tardia e precoce,expostas a condições de dias longos, com iluminação complementar

das 18 as 22 horas, e dias curtos, com uma cobertura de pano preto das 18 as 10 horas do dia subseqüente. As plantas sob tais condições, foram colocadas em duas casas de vegetação, uma à (4,4°C à noite e 10,0°C de dia) e outra à (10,0°C à noite e 15,5°C de dia). O autor observou que dentro dos limites estudados, dias longos e temperaturas mais elevadas favorecem a bulbificação e apressam a maturação. A formação de bulbos da cultivar tardia quando comparada com a precoce, foi retardada por dias curtos e temperatura baixa.

Ainda em outro ensaio, MANN (1952) utilizando cultivares precoce e tardio, as colocou sob condições naturais de comprimento do dia, no campo, em estufa à (4,4°C à noite e 10,0°C de dia) e em estufa à (10,0°C à noite e 15,5°C de dia). A cultivar precoce se comportou de maneira diferente com relação a formação de bulbos, pois a mais rápida bulbificação teve lugar na estufa à 10,0°C (noite) e 15,5°C (dia), seguindo à 4,4°C (noite) e 10,0°C (dia) e finalmente no campo. Essa diferença ocorrida teve sua razão atribuida quase totalmente ao fator temperatura. De acordo com os resultados obtidos nesses experimentos, o autor concluiu que a formação de bulbo do alho ocorre na primavera, em resposta ao aumento do comprimento do dia e da elevação da temperatura. Conclui ainda que temperaturas elevadas em fins da primavera pode ter efeito maior na maturação de cultivar precoce uma vez que esta parece ser mais sensível à temperatura que a tardia. MANN e MINGES (1958), em experimento sobre efeito de época de plantio, realizado em Da-

vis, observaram que os bulbos formaram em respostas aos dias longos da primavera e princípios de verão e que essa resposta é fortemente influenciada pela temperatura na qual os bulbilhos dormentes ou plantas em crescimento tenham sido expostas. Plantas expostas a $0^{o}C$ ou $5^{o}C$ por períodos de armazenamento de um ou dois meses, formam bulbos mais rapidamente, e para períodos maiores de armazenamento, a bulbificação é mais rápida em plantas mantidas a $0^{o}C$.

Segundo KOLEV (1962), o alho é uma planta de dia longo, e em condições de dias curtos as plantas apresentam desenvolvimento vegetativo e não bulbificam. Baixas temperaturas e depois dias longos são condições para a produção de bulbos e bulbilhos normais.

KNOTT (1957) afirma que para o bom desenvolvimento e produtividade do alho, a temperatura média mensal deve estar entre 12 e $24^{o}C$.

REGINA (1976) recomenda como condições, pouco frio na fase inicial, muito frio na fase média e calor e dias longos na fase final do ciclo.

ARAUJO (1970) estudando o efeito de oito épocas de plantio (espaçadas de três semanas a partir de 10 de janeiro) sobre a produção de alhos 'Amarante' e 'Centenário' em Brasília, Est. de Goiás, concluiu que o ciclo vegetativo foi influenciado pela temperatura e comprimento do dia; sob comprimentos de dias maiores e temperaturas mais elevadas, houve encurtamento do ciclo vegetativo, apressando a maturação das duas culti-

vares; houve produção de bulbos em todas as épocas de plantio; maiores produções e maiores números e pesos de bulbos grandes foram obtidos nos plantios de 14 de março e 4 de abril, e maiores números e pesos de bulbos pequenos foram obtidos nos plantios de 10 de janeiro, 31 de janeiro, 16 de maio e 16 de junho. A cultivar 'Centenário' foi a única que mostrou possibilidades de plantio em janeiro.

FONTES (1973) em experimento sobre efeito de cinco épocas de plantio (espaçadas de três semanas, a partir de 8 de fevereiro) sobre o crescimento e produção do alho 'Amarante' em Viçosa, Est. de Minas Gerais, verificou que a medida que se atrasou o plantio, mais rapidamente foi atingido o final do ciclo da cultura, houve maior desenvolvimento vegetativo, não havendo porém correspondencia entre maior desenvolvimento vegetativo e maior produção. A máxima produção foi obtida no plantio de 1º de março.

MENEZES SOBRINHO et alii (1976) estudando o efeito de seis épocas de plantio espaçadas de um mês, a partir de 19 de novembro, sobre a produção dos alhos 'Centenário' e 'Amarante' em Sete Lagoas, Est. de Minas Gerais, pelos dados obtidos concluiram que quanto à produção e peso médio de bulbos a melhor época de plantio foi março, seguida de abril para a 'Centenário', e abril, seguida de março para a 'Amarante'.

ATHAYDE et alii (1973) em ensaio de quatro épocas de plantio espaçadas de um mês, a partir de 1º de março, com os alhos 'Amarante' e 'Lavinia', em Jaboticabal, Est. de São

Paulo, constataram melhores produções de bulbos nos plantios de abril e maio, para ambas as cultivares.

FONTES et alii (1977) estudaram o efeito de seis épocas de plantio, espaçadas de um mês a partir de 16 de janeiro, sobre o comportamento dos alhos 'Amarante' e 'Centenário', em três regiões produtoras de Minas Gerais, nos municípios de Sete Lagoas, Ouro Fino e Coronel Pacheco. Os resultados mostraram que os plantios de fevereiro a abril foram os que proporcionaram melhores produções para as duas cultivares.

BERNARDI e IGUE (1972) em experimento de comportamento de cultivares de curto e médio ciclos, em Campinas, Est. de São Paulo, a 4 de março, concluiram que as cultivares de ciclo médio superaram as de ciclo curto, quanto à produção e tamanho dos bulbos.

BERNARDI (1967) afirma que a escolha da cultivar para determinada localidade é um fator primordial para o êxito da cultura do alho, e aponta a cultivar 'Lavinia' como a mais indicada para as condições ecológicas do Estado de São Paulo, mas que a cultivar 'Amarante' também apresenta regular produtividade.

MASCARENHAS et alii (1978) em ensaio de competição de dezoito cultivares visando produtividade, em Sete Lagoas, Est. de Minas Gerais, com plantio a 18 de março, puderam constatar que as cultivares 'Lavinia' e 'Amarante' situaram-se entre as melhores em termos de produção total de bulbos. Com relação ao peso médio de bulbos, 'Lavinia', 'Amarante' e 'Centenário' também se situaram entre as melhores.

CHENG (1977) estudou em Lambari, Est. de Minas Gerais, quatro cultivares de alho, em duas épocas de plantio, 1º de março e 2 de abril. Os resultados do experimento revelaram maior produtividade e bulbos maiores, para os alhos 'Amarante' e 'Centenário', no plantio de abril. O plantio de março teve tendencia de prolongar o ciclo da cultura.

OGATA et alii (1979) em experimento conduzido em Anápolis, Est. de Goiás, avaliaram o efeito de seis épocas de plantio espaçadas de um mês a partir de 15 de janeiro, sobre quatro cultivares de alho. Os resultados encontrados demonstram que maiores produções de bulbos foram obtidas no plantio de março, para o alho 'Centenário', e nos plantios de março e abril, para o 'Lavinia'. Em média, o plantio de junho foi pior que os de janeiro e fevereiro, em termos de produção de bulbos.

Como alho e cebola são culturas afins, podemos citar o trabalho de pesquisa de SIMÃO (1961) sobre influência da época de plantio sobre o rendimento da cebola. O autor estudou nove épocas, a partir de fevereiro, e duas cultivares a 'Pera' e 'Canárias'. As conclusões foram que a época de semeadura exerce influência sobre a produção e que a melhor época vai de fevereiro a março; à medida que se atrasa a semeadura a produção cai e o ciclo vegetativo se reduz.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Material

No presente estudo, foram utilizadas três cultivares de alho, 'Lavinia' IAC-1632, 'Centenário' IAC-4205 e 'Amarante' IAC-3935, todas pertencentes ao banco de germoplasma da Seção de Hortaliças Diversas do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas. A escolha destas cultivares foi em virtude de se constituirem de bulbos e bulbilhos grandes, característica comercial de maior importância dessa olerícola.

Segundo MAKISHIMA (1969), o 'Lavinia' apresenta folhas largas que se inserem em ângulo de aproximadamente 30°. BERNARDI (1967) diz que o bulbo é um tanto alongado, bem firme, alcançando o peso de até 80 gramas. A película externa do bulbo é levemente arroxeada e a que envolve os bulbilhos, de um roxo mais carregado. Os bulbilhos são grandes e em número variável de 5 a 15. De acordo com FILGUEIRA (1972), essa cultivar apresenta boa capacidade de armazenamento e alta resistên-

cia ao superbrotamento, sendo esta última afirmativa também comprovada por KLAR et alii (1972).

As plantas da cultivar'Amarante'apresenta folhas mais largas e alongadas e são semelhantes a'Lavinia'no que diz respeito às características e coloração do bulbo. O peso médio do bulbo está em torno de 40 gramas, sendo que o número de bulbilhos varia de 4 a 8. É bastante resistente ao armazenamento e razoavelmente ao superbrotamento.

MASCARENHAS (1978) descreve a'Centenário' como cultivar de folhas estreitas que se quebram bruscamente. O bulbo revestido de película branca é classificado como graúdo apresentando bulbilhos grandes em número variável de 10 a 14.

Segundo REGINA (1976), as três cultivares em questão são classificadas como de ciclo médio.

BERNARDI (1975/79) efetuando plantios no mês de março por diversos anos, em Campinas, Est. de São Paulo, obteve ciclos em torno de 170 dias para a'Lavinia'e'Amarante'e 185 dias para a'Centenário'.

O experimento foi executado no Centro Experimental do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas. O local está situado a uma altitude aproximadamente de 669,00m do nível do mar, tendo como coordenadas 22°54' de latitude sul e 47°5' de longitude oeste.

A classificação climática segundo KOPPEN, é do tipo mesotérmico Cwa, em que o total de precipitação do mês mais seco é menor que 30 mm, a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C, e a do mês mais frio inferior a 18°C.

O número de horas de sol acima do horizonte em Campinas, local do experimento, encontra-se na figura 1.

Os dados de temperatura e precipitação pluviométrica no período do experimento encontram-se na tabela 1.

O solo do local do ensaio é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo textura argilosa provavelmente correspondente a Unidade Mato Dentro, descrita por OLIVEIRA et alii (1979).

A análise química de uma amostra desse solo aparece na tabela 2.

4.2. Métodos

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas. Foram utilizadas quatro repetições. As três cultivares distribuidas ao acaso constituiram as subparcelas.

As parcelas correspondem as épocas de plantio, espaçadas de duas semanas a saber:

Épocas de plantio		Datas
E1	-	4 de fevereiro
E2	-	18 de fevereiro
E3	-	4 de março
E4	-	18 de março
E5	-	1º de abril
E6	-	15 de abril
E7	-	29 de abril

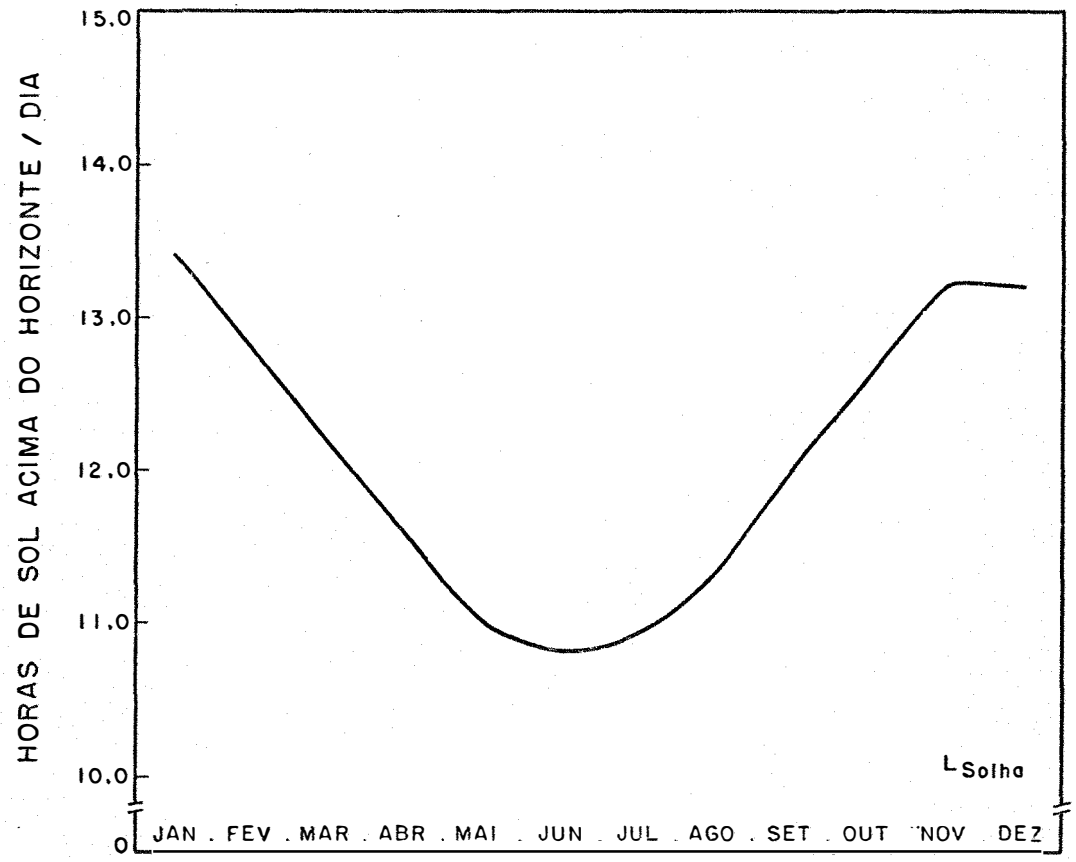

Fig. 1. Curva de comprimento do dia, em Campinas, Est. de São Paulo, local de realização do experimento.

Fonte: CAMARGO (1966).

Tabela 1. Médias mensais de temperatura e precipitação em Campinas, no período de fevereiro a outubro de 1977.

Meses	Temperaturas			Precipitações	Dias de chuva
	Médias (°C)	Máximas (°C)	Mínimas (°C)	(mm)	(nº)
Fevereiro	24,9	31,8	19,6	56,3	8
Março	23,6	30,3	19,3	122,7	11
Abril	20,7	26,5	17,0	131,8	7
Maio	18,5	25,5	13,8	15,0	2
Junho	18,6	24,9	14,3	32,5	4
Julho	19,6	27,6	13,8	11,6	3
Agosto	20,2	28,1	14,9	28,8	2
Setembro	20,7	28,1	15,8	142,9	8
Outubro	22,8	29,4	17,9	72,5	7

Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas.

Tabela 2. Análise química do solo do local do experimento.

	Matéria orgânica %	pH acidez	Al^{+++}	Ca^{++}	Mg^{++}	K	P
			e.mg/100 ml de T.F.S.A.			µg/ml de T.F.S.A.	
Níveis	4,0	5,6	0,1	2,3	0,8	126	83
Interpretação	alto a/	médio a/	baixo a/	médio a/	médio a/	médio a/	alto a/

a/ Segundo padrões adotados pela Seção de Fertilidade do Solo do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo da Seção de Fertilidade do Solo do IAC.

Cada subparcela com 1,50 m^2 media 1,50 m de comprimento por 1,00 m de largura, contendo 4 fileiras de 10 plantotalizando 40 plantas úteis. O espaçamento entre fileiras foi de 0,25 m e entre plantas na fileira 0,15 m.

Em todas as épocas de plantio foram utilizados bulbilhos com pesos médios de 2,1 g para a'Lavinia',2,0 g para a'Centenário'e 1,9 g para a'Amarante', para anular o efeito do tamanho do bulbilho na produção, conforme demonstrou COUTO (1958).

A adubação básica aplicada por metro quadrado, foi efetuada uma semana antes do plantio e consistiu de 5 kg de esterco de curral curtido, 150 g de superfosfato simples, 20 g de cloreto de potássio e 1,5 g de bórax comercial, todos misturados e homogenizados com a terra do próprio canteiro. A adubação suplementar nitrogenada, foi feita em cobertura e parceladamente aos 30 e 45 dias após a germinação, utilizando-se por metro quadrado, o sulfato de amônio na base de 15 g por vez.

Os bulbilhos foram plantados à profundidade de aproximadamente 2 cm, com o ápice voltado para cima.

Utilizou-se a palha de arroz como cobertura morta.

Os tratos culturais empregados no decorrer do experimento foram: capinas para evitar a concorrência de ervas daninhas, irrigações por aspersão com intervalos adequados até uma semana antes da colheita, e pulverizações preventivas para controle de pragas e doenças.

A figura 2 mostra uma vista geral do experimento e as figuras 3, 4 e 5 vistas parciais.

As colheitas se processaram à medida que as subparcelas apresentaram sinais de maturação, isto é, amarelecimento e seca da parte aérea da planta.

Após a colheita de cada subparcela, as plantas foram deixadas ao sol por 1 dia, e em galpão ventilado, por um período de 10 dias, para se processar a "cura".

Antes de se proceder as pesagens do material colhido, foi removido todo o solo aderido ao bulbo e às raízes.

As figuras 6, 7 e 8 mostram bulbos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante' respectivamente.

4.2.1. Avaliação das características estudadas

a) Germinação - Procedeu-se a contagem de plantas emergidas diariamente, até que se atingisse o máximo de germinação. Essa característica foi avaliada em porcentagem.

b) Ciclo vegetativo - Foi avaliado pelo número de dias decorridos do plantio à colheita.

c) Número de plantas colhidas - Procedeu-se a contagem de plantas colhidas de cada subparcela e os dados foram transformados em porcentagem para efeito de análise estatística.

d) Peso total de plantas - As plantas colhidas foram pesadas inteiras, isto é, parte aérea mais bulbo. Os resultados foram expressos em kg/subparcela.

Fig. 2. Vista geral do experimento.

Fig. 3. Vista parcial do experimento. Cultivar 'Lavinia'.

Fig. 4. Vista parcial do experimento. Cultivar 'Centenário'.

Fig. 5. Vista parcial do experimento. Cultivar 'Amarante'.

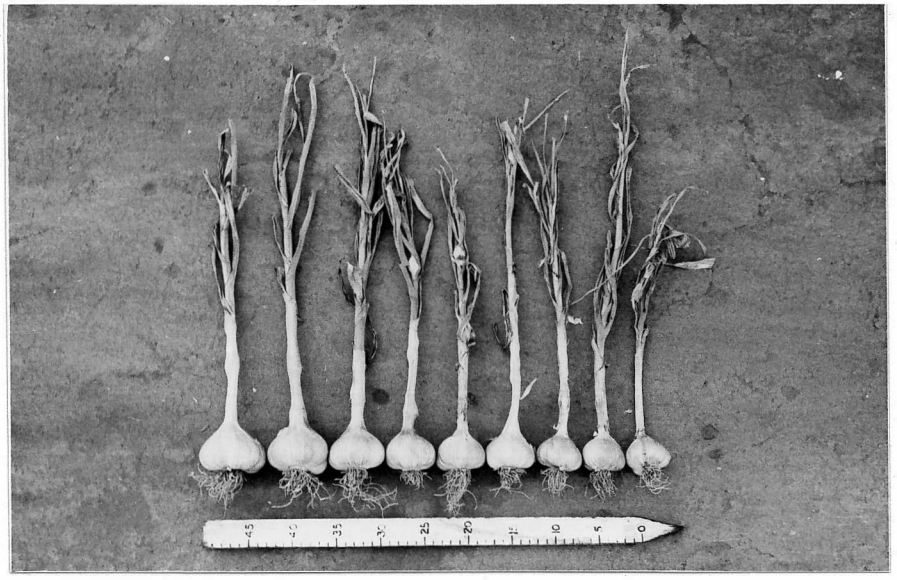

Fig. 6. Bulbos da cultivar 'Lavinia'.

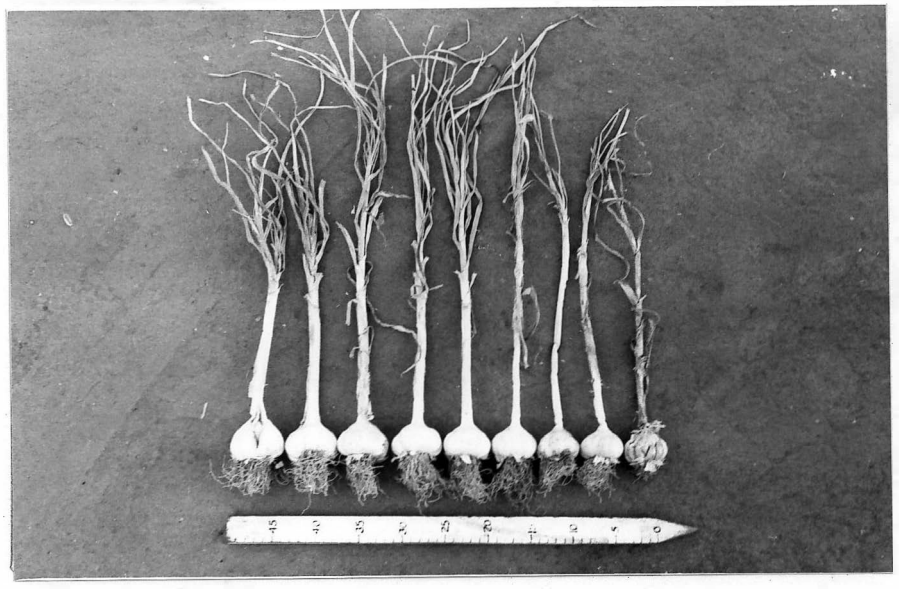

Fig. 7. Bulbos da cultivar 'Centenário'.

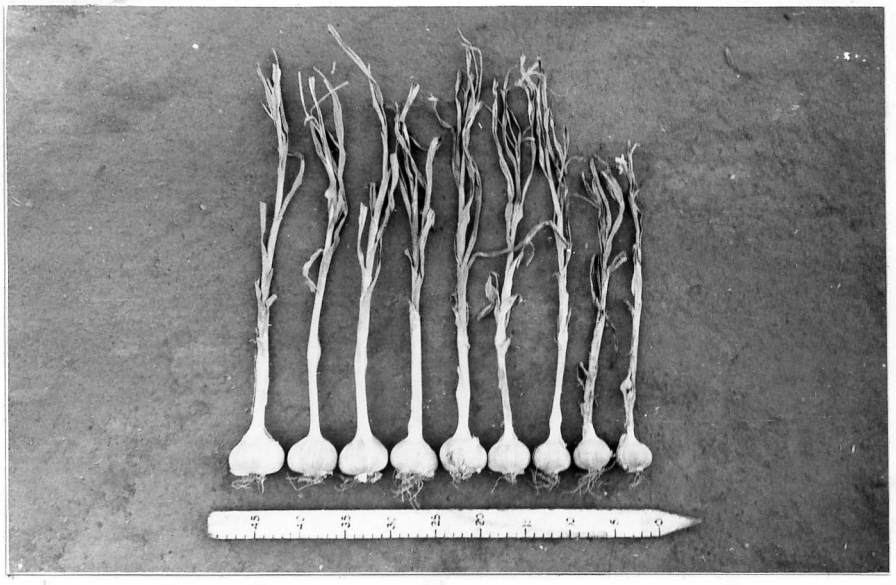

Fig. 8. Bulbos da cultivar 'Amarante'.

e) Peso total de bulbos - Separou-se o bulbo da parte aérea, deixando-o com uma haste de 10 cm, e então procedeu-se a pesagem dos mesmos. Os dados foram expressos em kg/subparcela.

f) Número de bulbos normais e imperfeitos - Foi feita uma separação dos bulbos normais e imperfeitos e em seguida procederam-se as respectivas contagens cujos resultados foram expressos em porcentagem.

g) Peso de bulbos normais e imperfeitos - Foram pesados separadamente os bulbos normais e imperfeitos e a avaliação foi em t/ha.

h) Ocorrência de doenças - Observou-se visualmente, se houve ataque de doenças, para as três cultivares, nas sete épocas de plantio.

4.2.2. Análise do experimento

O experimento foi submetido a análise de variância e as diferenças entre épocas, analisadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, conforme PIMENTEL GOMES (1978). As diferenças entre cultivares dentro de cada época foram feitas pela própria análise de variância.

Os resultados expressos em porcentagem foram transformados em $y = \text{arc sen } \sqrt{\%}$ de acordo com SNEDECOR et alii (1967).

5. RESULTADOS

5.1. Germinação

A tabela 3 mostra o número aproximado de dias para atingir níveis de emergência de 50% e acima de 90%, para as cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', nas sete épocas de plantio.

Pela tabela 3 observa-se que para as três cultivares, a medida que se atrasou o plantio mais rápida foi a germinação.

A cultivar 'Lavinia' apresentou maior número de dias para atingir o máximo de germinação nas cinco primeiras épocas, tendo comportamento semelhante à 'Centenário' e 'Amarante', somente nas duas últimas épocas, que foram 15 de abril e 29 de abril.

Os alhos 'Centenário' e 'Amarante' se comportaram de modo semelhante em todas as épocas de plantio.

Tabela 3. Número aproximado de dias para atingir níveis de 50% e acima de 90% de germinação para as cultivares 'Lavinia' 'Centenário' e 'Amarante', nas sete épocas de plantio.

Épocas de plantio	CULTIVARES					
	'LAVINIA'		'CENTENÁRIO'		'AMARANTE'	
	Níveis		Níveis		Níveis	
	50%	>90%	50%	>90%	50%	>90%
Datas	Dias		Dias		Dias	
E1 - 04/02	40	52	29	38	26	38
E2 - 18/02	26	42	17	35	20	32
E3 - 04/03	26	38	12	29	19	27
E4 - 18/03	23	28	12	24	12	21
E5 - 01/04	13	18	9	12	9	13
E6 - 25/04	12	17	9	16	9	17
E7 - 29/04	9	16	6	15	8	18

> = acima de

5.2. Ciclo vegetativo

As datas de colheitas e ciclos dos alhos 'Lavinia','Centenário' e 'Amarante', nas épocas estudadas, aparecem na tabela 4.

Embora as três cultivares sejam consideradas de mesmo ciclo, no presente trabalho não houve simultaneidade nas colheitas para todas as épocas, pois, houve coincidência somente nos plantios de 18 de fevereiro, 4 de março e nas três épocas de abril, para as cultivares 'Lavinia' e 'Amarante'.

A 'Centenário' apresentou um ciclo maior em todas as épocas de plantio, comportando-se como um alho um pouco mais tardio, comparado aos outros dois.

As três cultivares apresentaram o ciclo mais longo na primeira época de plantio, que foi à 4 de fevereiro, e o mais curto na última época, à 29 de abril. Houve uma redução do ciclo à medida que se atrasou o plantio.

5.3. Número de plantas colhidas

O número de plantas colhidas foi transformado em porcentagem e posteriormente em $y = \text{arc sen } \sqrt{\%}$, tomando por base o stand inicial (40 plantas/subparcela).

A tabela 5 mostra a porcentagem de plantas colhidas das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante',nas

Tabela 4. Datas de colheitas e ciclos das cultivares de alho 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', nas sete épocas de plantio.

Épocas de plantio	CULTIVARES					
	'LAVINIA'		'CENTENÁRIO'		'AMARANTE'	
Datas	Data da colheita	Ciclo (dias)	Data da colheita	Ciclo (dias)	Data da colheita	Ciclo (dias)
E1 - 04/02	09/08	186	01/09	209	29/07	175
E2 - 18/02	12/08	175	08/09	202	09/08	172
E3 - 04/03	22/08	171	14/09	194	17/08	166
E4 - 18/03	08/09	174	19/09	185	22/08	157
E5 - 01/04	08/09	160	29/09	181	08/09	160
E6 - 15/04	19/09	157	05/10	173	19/09	157
E7 - 29/04	19/09	143	10/10	161	23/09	147

Tabela 5. Porcentagem de plantas colhidas das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante' e médias das épocas de plantio. Dados transformados em $y = \text{arc sen} \sqrt{\%}$.

Épocas de plantio			CULTIVARES (1)			Médias das épocas
		Datas	'LAVINIA'	'CENTENÁRIO'	'AMARANTE'	
E1	-	04/02	80,34 a	78,43 a	85,45 a	81,40 a
E2	-	18/02	79,20 a	66,42 b	73,01 ab	72,87 c
E3	-	04/03	80,52 a	72,84 a	71,93 a	75,09 abc
E4	-	18/03	77,29 ab	84,31 a	71,63 b	77,74 abc
E5	-	01/04	79,39 a	66,84 b	75,17 ab	73,79 bc
E6	-	15/04	80,84 a	79,75 a	81,08 a	80,56 ab
E7	-	29/04	80,52 a	82,22 a	63,64 b	75,46 abc
		Médias	79,72 a	75,82 b	74,55 b	76,70

(1) As médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

sete épocas de plantio e a respectiva análise de variância aparece na tabela 6. Para melhor visualizar o stand colhido, a tabela 7 mostra o resultado com os números expressos em milhares/ha.

A análise de variância acusou pelo teste de F, diferença significativa para blocos, indicando desuniformidade entre eles, e ainda diferença a 1% para épocas, cultivares e interação cultivares x épocas.

Comparando-se as médias das épocas pelo teste de Tukey, a E1 sem se diferir das E3, E4, E6 e E7, apresentou maior número de plantas que a E2 e E5.

Pela comparação das médias das três cultivares, o teste de Tukey revelou superioridade estatística da 'Lavinia' sobre as demais. A 'Centenário' e 'Amarante' não diferiram entre si.

O estudo comparativo das cultivares dentro de cada época, pelo teste de Tukey, levou aos seguintes resultados:

a) Nas épocas E2 e E5, a melhor cultivar foi a 'Lavinia', que sem se diferir da 'Amarante', mostrou superioridade à 'Centenário';

b) Na época E4 a cultivar 'Centenário' foi superior às demais que não apresentam diferenças entre si;

c) Na época E7 as melhores cultivares, sem se diferirem entre si, foram 'Centenário' e 'Lavinia', sendo superiores à 'Amarante'.

Comparando épocas dentro de cultivar, pelo teste de Tukey, os seguintes resultados foram obtidos:

Tabela 6. Análise de variância da porcentagem de plantas colhidas.

CV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	327,4798	109,1599	3,67 *
Épocas	6	783.5251	130,5875	4,39 **
Erro a	18	535,1168	29,7287	
Parcelas	27	1 646,1217		
Cultivares dentro da E1	2	105,3875	52,6938	1,79 ns
" " " E2	2	327,1510	163,5755	5,56 **
" " " E3	2	178,4570	89,2285	3,03 ns
" " " E4	2	322,7979	161,3990	5,48 **
" " " E5	2	326,1821	163,0911	5,54 **
" " " E6	2	4,0138	2,0069	0,07 ns
" " " E7	2	844,6285	422,3143	14,35 **
Erro b	42	1 236,2233	29,4339	
Total	83	4 990,9627		

CV (a) = 7,11%

CV (b) = 7,07%

Δ (a) =12,73

Δ (b) (cultivares dentro de época) = 9,33

Δ (cultivares) = 3,52

Δ (épocas) = 7,35

Δ (épocas dentro de cultivar) = 14,34

* = F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = F significativo ao nível de 1% de probabilidade

Tabela 7. Número de plantas colhidas, das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', e médias das épocas de plantio, em milhares/ha.

Épocas de plantio		CULTIVARES			Médias das épocas
	Datas	'LAVINIA'	'CENTENÁRIO'	'AMARANTE'	
E1 -	04/02	258,3	255,0	266,6	259,9
E2 -	18/02	256,6	215,0	243,3	238,3
E3 -	04/03	258,3	243,3	240,0	247,2
E4 -	18/03	253,3	265,0	240,0	252,5
E5 -	01/04	256,6	223,3	248,3	242,7
E6 -	15/04	258,3	255,0	260,0	257,7
E7 -	29/04	258,3	261,6	211,6	243,8
	Médias	257,1	245,4	244,2	

a) Para a 'Lavinia' as épocas não apresentaram diferenças significativas;

b) Para a 'Centenário', as melhores épocas foram E4 e E7, sendo superiores à E2 e E5 e não diferindo das demais;

c) Para a 'Amarante', as melhores épocas foram El e E6, sendo superiores à E7 e não diferindo das demais.

5.4. Peso total de plantas

O resultado da pesagem das plantas aparece na tabela 8 e a análise de variância, na tabela 9. A tabela 10 mostra o resultado em toneladas/ha.

O teste de F acusou alta significância para cultivares e interação cultivares x épocas.

Comparando as médias das três cultivares, pelo teste de Tukey, todas as cultivares mostraram-se diferentes entre si, sendo a 'Lavinia' superior à 'Centenário' e esta superior à 'Amarante'.

O estudo comparativo das médias das cultivares dentro de cada época, pelo teste de Tukey, revelou os seguintes resultados:

a) Na época El a melhor cultivar sem se diferir da 'Lavinia', foi a 'Centenário', sendo que, entre 'Lavinia' e 'Amarante' não houve diferença significativa;

b) Na época E2 todas as cultivares se mostraram diferentes entre si, sendo a 'Lavinia' superior à 'Centenário' e esta superior à 'Amarante';

c) Nas épocas E3, E4 e E7 as melhores cultivares, sem se dife-

Tabela 8. Médias do peso total de plantas, das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', e médias das épocas de plantio, em kg/subparcela.

Épocas de plantio Datas	CULTIVARES (1)			Médias das épocas
	'LAVINIA'	'CENTENÁRIO'	'AMARANTE'	
E1 - 04/02	2,23 ab	2,68 a	1,77 b	2,22 a
E2 - 18/02	2,73 a	2,11 b	1,34 c	2,16 a
E3 - 04/03	2,65 a	2,14 a	1,56 b	2,11 a
E4 - 18/03	2,00 a	2,15 a	1,25 b	1,80 a
E5 - 01/04	2,91 a	1,98 b	1,60 b	2,16 a
E6 - 15/04	2,04 a	1,92 a	1,62 a	1,85 a
E7 - 29/04	1,99 a	1,95 a	1,23 b	1,72 a
Médias	2,36 a	2,12 b	1,48 c	1,98

(1) As médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 9. Análise de variância do peso total de plantas.

CV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,2078	0,0693	0,33 ns
Épocas	6	2,7835	0,4639	2,19 ns
Erro a	18	3,8081	0,2116	
Parcelas	27	6,7994		
Cultivares dentro de E1	2	1,6563	0,8282	8,45 **
" " " E2	2	3,8907	1,9454	19,87 **
" " " E3	2	2,3679	1,1840	12,09 **
" " " E4	2	1,8461	0,9230	9,43 **
" " " E5	2	3,6339	1,8169	18,56 **
" " " E6	2	0,3708	0,1854	1,89 ns
" " " E7	2	1,4726	0,7363	7,52 **
Erro b	42	4,1143	0,0979	
Total	83	26,1520		

CV (a) = 23,23%

CV (b) = 15,80%

Δ (a) = 1,07

Δ (b) (cultivares dentro de época) = 0,53

Δ (cultivares) = 0,20

Δ (épocas) = 0,62

Δ (épocas dentro de cultivar) = 0,98

** = F significativo ao nível de 1%

Tabela 10. Médias do peso total das plantas, das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', e médias das épocas de plantio, em t/ha.

Épocas de plantio			CULTIVARES			Médias das épocas
		Datas	'LAVINIA'	'CENTENÁRIO'	'AMARANTE'	
E1	-	04/02	14,86	17,86	11,80	14,84
E2	-	18/02	18,20	14,06	8,93	13,73
E3	-	04/03	17,67	14,27	10,40	14,11
E4	-	18/03	13,33	14,33	8,33	11,99
E5	-	01/04	19,40	13,20	10,66	14,42
E6	-	15/04	13,60	12,80	10,80	12,40
E7	-	29/04	13,27	13,00	8,20	11,49
		Médias	15,76	14,21	9,87	

rirem entre si, foram 'Lavinia' e 'Centenário', ambas superiores à 'Amarante';

d) Na época E5 a 'Lavinia' foi superior à 'Centenário' e 'Amarante', não havendo diferenças significativas entre estas últimas.

Comparando épocas dentro de cultivar, o teste de Tukey revelou não haver diferença significativa entre as épocas, para as três cultivares.

5.5. Peso total de bulbos

O resultado da pesagem dos bulbos consta na tabela 11 e a respectiva análise de variância, na tabela 12. A tabela 13 mostra o peso em toneladas/ha.

O teste de F revelou significância a 1% para cultivares e a 5% para interação cultivares x épocas.

Pelo teste de Tukey as três cultivares apresentaram diferenças significativas entre si, sendo a 'Lavinia' superior à 'Centenário' e esta superior à 'Amarante'.

No estudo comparativo das cultivares dentro de épocas, o teste de Tukey revelou os seguintes resultados:

a) Na época E1 a 'Centenário' não diferindo da 'Lavinia' foi superior à 'Amarante', não havendo diferença significativa entre estas duas últimas;

b) Nas épocas E2 e E3 todas as cultivares foram diferentes entre si, sendo a 'Lavinia' superior à 'Centenário' e esta superior à 'Amarante';

c) Nas épocas E4 e E7 as melhores cultivares foram a "Lavinia'

Tabela 11. Médias do peso total de bulbos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', e médias das épocas de plantio, em kg/subparcela.

Épocas de plantio Datas	CULTIVARES (1)			Médias das épocas
	'LAVINIA'	'CENTENÁRIO'	'AMARANTE'	
E1 - 04/02	2,01 ab	2,45 a	1,57 b	2,01 a
E2 - 18/02	2,52 a	1,95 b	1,19 c	1,88 a
E3 - 04/03	2,45 a	1,94 b	1,42 c	1,94 a
E4 - 18/03	1,92 a	2,00 a	1,15 b	1,69 a
E5 - 01/04	2,71 a	1,76 b	1,44 b	1,97 a
E6 - 15/04	1,85 a	1,78 a	1,44 a	1,69 a
E7 - 29/04	1,79 a	1,75 a	1,12 b	1,55 a
Médias	2,18 a	1,95 b	1,33 c	1,82

(1) As médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 12. Análise de variância do peso total de bulbos.

CV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,1597	0,0532	0,33 ns
Épocas	6	2,1748	0,3625	2,28 ns
Erro a	18	2,8682	0,1593	
Parcelas	27	5,2027		
Cultivares dentro de E1	2	1,5664	0,7832	8,92 **
" " " E2	2	3,5518	1,7759	20,22 **
" " " E3	2	2,1013	1,0507	11,97 **
" " " E4	2	1,7562	0,8781	10,00 **
" " " E5	2	3,4440	1,7220	19,61 **
" " " E6	2	0,3798	0,1899	2,16 ns
" " " E7	2	1,1073	0,5536	6,30 **
Erro b	42	3,6861	0,0878	
Total	83	22,7957		

CV (a) = 21,93%

CV (b) = 16,28%

Δ (a) = 0,93

Δ (b) (cultivares dentro de época) = 0,51

Δ (épocas) = 0,53

Δ (cultivares) = 0,19

Δ (épocas dentro de cultivar) = 0,89

** = F significativo ao nível de 1%

Tabela 13. Médias do peso total de bulbos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', e médias das épocas de plantio, em t/ha.

Épocas de plantio			CULTIVARES			Média das épocas
		Datas	'LAVINIA'	'CENTENÁRIO'	'AMARANTE'	
E1	-	04/02	13,40	16,33	10,46	13,40
E2	-	18/02	16,80	13,00	7,93	12,84
E3	-	04/03	16,33	12,86	9,46	12,86
E4	-	18/03	12,80	13,33	7,66	11,26
E5	-	01/04	18,00	11,73	9,60	13,11
E6	-	15/04	12,33	11,86	9,60	11,26
E7	-	29/04	11,93	11,66	7,96	10,52
		Médias	14,51	12,96	8,95	

e 'Centenário', que sem se diferirem entre si, foram superiores à 'Amarante';

d) Na época E5 a cultivar 'Lavinia' foi superior à 'Centenário' e 'Amarante', não havendo diferença significativa entre estas.

Comparando as médias das épocas dentro de cultivar, pelo teste de Tukey, na cultivar 'Lavinia' a época E7 foi inferior à E5, não havendo diferença significativa entre as demais épocas. Nas cultivares 'Centenário' e 'Amarante' as épocas não apresentaram diferenças entre si.

5.6. Porcentagem de bulbos normais e imperfeitos

A porcentagem de bulbos normais e imperfeitos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', nas sete épocas de plantio, é mostrada na tabela 14. As porcentagens foram calculadas tomando por base o stand inicial (40 plantas/subparcela), pois, o que falta para completar 100% se refere à plantas não germinadas ou mortas posteriormente.

A cultivar 'Lavinia' apresentou sempre bulbos normais em todas as épocas de plantio, correspondendo portanto à produção total de bulbos.

Os alhos 'Centenário' e 'Amarante' apresentaram bulbos normais e imperfeitos em todas as épocas, sendo que a 'Amarante' deixou de apresentar bulbos imperfeitos nos plantios de 18 de março e 29 de abril.

Para a cultivar 'Centenário' as maiores porcenta-

Tabela 14. Porcentagem de bulbos normais e imperfeitos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', nas sete épocas de plantio.

Épocas de plantio	CULTIVARES					
	'LAVINIA'		'CENTENÁRIO'		'AMARANTE'	
Datas	BN	BI	BN	BI	BN	BI
E1 - 04/02	95,62	0	85,00	10,63	97,50	2,50
E2 - 18/02	95,62	0	48,13	32,50	88,75	2,50
E3 - 04/03	96,87	0	51,88	39,38	88,13	1,88
E4 - 18/03	95,00	0	80,63	18,75	90,00	0
E5 - 01/04	90,62	0	64,38	19,38	84,38	8,75
E6 - 15/04	93,75	0	75,00	20,00	86,25	11,25
E7 - 29/04	96,87	0	87,50	10,63	79,38	0

BN = bulbo normal

BI = bulbo imperfeito

gens de bulbos normais foram registradas nas épocas de 29 de abril, 4 de fevereiro, 18 de março e 15 de abril, seguindo em ordem decrescente os plantios de 1º de abril, 4 de março e 18 de fevereiro. Com relação a bulbos imperfeitos, maiores porcentagens destes apareceram nas épocas de 4 de março e 18 de fevereiro, seguindo em ordem decrescente as épocas E6, E5, E4, E1 e E7.

A cultivar 'Amarante' apresentou maiores porcentagens de bulbos normais nos plantios de 4 de fevereiro, 18 de março, seguindo em ordem decrescente as épocas E2, E3, E6, E5, e E7. Com relação a bulbos imperfeitos, maiores porcentagens destes apareceram nos plantios de 15 de abril e 1º de abril, seguindo em ordem decrescente as épocas E1, E2 e E3.

5.7. Peso de bulbos normais e imperfeitos

O resultado da pesagem de bulbos normais e imperfeitos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante' aparece na tabela 15.

A cultivar 'Lavinia' apresentou sempre bulbos normais. As maiores produções aparecem nos plantios de 1º de abril, 18 de fevereiro e 4 de março, seguindo em ordem decrescente as épocas E2, E4, E6 e E7.

A 'Centenário' nas épocas de 4 de fevereiro, 18 de março e 29 de abril teve maiores pesos de bulbos normais, seguindo as épocas E6, E5, E2 e E3. Com relação a bulbos im-

Tabela 15. Médias do peso de bulbos normais e imperfeitos das cultivares 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante', nas sete épocas de plantio, em t/ha.

Épocas de plantio	CULTIVARES					
	'LAVINIA'		'CENTENÁRIO'		'AMARANTE'	
Datas	BN	BI	BN	BI	BN	BI
E1 - 04/02	13,40	0	14,86	1,48	10,20	0,26
E2 - 18/02	16,80	0	8,53	4,50	7,73	0,20
E3 - 04/03	16,33	0	7,86	5,03	9,38	0,10
E4 - 18/03	12,80	0	11,03	2,28	7,60	0
E5 - 01/04	18,00	0	9,11	2,60	8,88	0,75
E6 - 15/04	12,33	0	9,76	2,10	8,54	1,06
E7 - 29/04	11,93	0	10,56	1,11	7,50	0

BN = bulbo normal

BI = bulbo imperfeito

perfeitos, os plantios de 4 de março e 18 de fevereiro apresentaram maiores pesos.

A cultivar 'Amarante' teve maiores pesos de bulbos normais nos plantios de 4 de fevereiro e 4 de março, seguindo as épocas E5, E6, E2, E4 e E7. Com relação a bulbos imperfeitos, o maior peso destes ocorreu no plantio de 15 de abril.

5.8. Ocorrência de doenças

Constatou-se a ocorrência de podridão branca incitada por *Sclerotium cepivorum* Berk, na cultivar 'Centenário' apenas em duas épocas de plantio, 18 de fevereiro e 1º de abril. As poucas plantas atacadas foram eliminadas prejudicando de certa forma o stand para essa cultivar.

A ferrugem *Puccinia alii* Rudolphi não foi constatada no ensaio.

6. DISCUSSÃO

Nas condições em que foi conduzido este experimento, verificou-se que para as três cultivares estudadas, à medida que se atrasou o plantio, mais rápida foi a emergência. Esse resultado também foi obtido por FONTES (1973) ao estudar a germinação da cultivar 'Amarante', em cinco épocas de plantio. O autor justifica que essa diferença na emergência se deve em parte ao desenvolvimento diferencial de plântulas no interior dos bulbilhos, e que, também a ocorrência de diferentes temperaturas nas épocas de plantio pode ter contribuido.

O ciclo vegetativo dos alhos 'Lavinia', 'Centenário' e 'Amarante' foi reduzido à medida que os plantios foram atrasados. Resultados de mesma natureza foram encontrados por ARAUJO (1970) e FONTES (1973). SIMÃO (1961) obteve mesmo resultado quando estudou épocas de semeadura na cultura da cebola.

A cultivar 'Centenário' apresentou ciclo mais longo e a 'Lavinia' e 'Amarante', ciclos mais curtos e seme-

lhantes, concordando com BERNARDI (1975/79) e MASCARENHAS et alii (1978).

No estudo das médias das cultivares, constatou-se a superioridade da 'Lavinia' sobre as demais, com relação ao número e peso total de plantas e de bulbos. A 'Centenário' por sua vez foi superior à 'Amarante' para peso total de plantas e de bulbos, mas não diferiu para número de plantas.

A cultivar 'Lavinia' comparada com as demais dentro de cada época, com relação a número e peso total de plantas.e de bulbos, na maioria das vezes não diferiu da 'Centenário' e também quase sempre foi superior à 'Amarante'.

Essas boas qualidades da 'Lavinia' relatada em trabalhos de divulgação de BERNARDI (1967), MAKISHIMA (1969) e FILGUEIRA (1972), foram também comprovadas em trabalhos experimentais efetuados por BERNARDI e IGUE (1972) e ATHAYDE et alii (1973).

Outra qualidade apresentada pela cultivar 'Lavinia', foi a produção exclusiva de bulbos normais em todas as épocas estudadas. BERNARDI e IGUE (1974) constataram uma porcentagem ínfima de bulbos imperfeitos para essa cultivar. A resistência da 'Lavinia' ao superbrotamento foi confirmada experimentalmente por KLAR et alii (1972).

O estudo de épocas dentro de cultivar, revelou que a 'Lavinia', com relação a número e peso total de plantas não sofreu o efeito de épocas, mas para peso total de bulbos, houve significância nas épocas E5 e E7, onde os pesos atingidos foram os extremos, isto é, o maior e o menor respectiva-

mente. As melhores produções foram constatadas nas seis primeiras épocas.

Esses resultados mostram que existe a possibilidade de dilatar o período de plantio da cultivar 'Lavinia'.

A cultivar 'Centenário', embora seja um alho de ótimo aspecto pela forma regular do bulbo, apresenta o inconveniente de possuir bulbilhos miudos na posição central do bulbo. A ocorrência de bulbos imperfeitos nas sete épocas mostra que o clone da cultivar 'Centenário' utilizado neste experimento não apresenta resistência a essa anomalia fisiológica. Esse resultado concorda com o de BERNARDI e IGUE (1974) os quais constataram alta porcentagem de bulbos imperfeitos para essa cultivar, em plantio no mês de março.

A cultivar 'Amarante' que também apresentou bulbos imperfeitos em cinco épocas de plantio, porém em baixas porcentagens, nas condições do presente ensaio foi inferior às demais.

No estudo do efeito de épocas nas cultivares 'Centenário' e 'Amarante', com relação ao peso de plantas e de bulbos, não se verificou significância para as duas cultivares. Esses resultados mostram que existe a possibilidade de dilatar o período de cultivo também para as cultivares 'Centenário' e 'Amarante'. A época de 29 de abril apresentou baixa produtividade para a cultivar 'Amarante'.

A qualidade do produto afetada por altas porcentagens de bulbos imperfeitos nas épocas E2 e E3 para a 'Cente-

nário', e na E6 para a 'Amarante', pode ser atribuida a distúrbios fisiológicos relacionados com teores elevados de umidade e matéria orgânica. Elevadas precipitações em período precedente às colheitas, levam a crer que foram a causa desse distúrbio fisiológico.

7. CONCLUSÕES

Nas condições em que este experimento foi conduzido, pode-se concluir que:

7.1. O máximo de germinação e o ciclo da cultura foram atingidos mais rapidamente, à medida que se atrasou o plantio das três cultivares estudadas.

7.2. Em todas as épocas de plantio, que foram de 4 de fevereiro a 29 de abril, houve a formação de bulbos.

7.3. Considerando a média das cultivares, a 'Lavinia' foi superior as demais, produzindo sempre bulbos normais.

7.4. No estudo de cultivares dentro de época, em quase todas as épocas a 'Lavinia' não diferiu da 'Centenário', mas foi superior a 'Amarante'.

7.5. O estudo das épocas para cada cultivar mostrou que o período de cultivo da 'Lavinia' pode ser dilatado, antecipando ou retardando em relação a época tradicional. As produções do período de 4 de fevereiro a 15 de abril não apresentaram diferenças significativas.

7.6. O estudo das épocas para as cultivares 'Centenário' e 'Amarante', também mostrou a possibilidade de dilatar o período de cultivo para ambas. Não houve diferenças

significativas entre as produções do período de 4 de fevereiro a 29 de abril.

7.7. As cultivares 'Centenário' e 'Amarante' se mostraram sensíveis ao fenômeno de formação de bulbos imperfeitos, sendo essa sensibilidade maior para a 'Centenário'.

7.8. Constatou-se a ocorrência de podridão do bulbo causada por *Sclerotium cepivorum* Berk em algumas plantas da cultivar 'Centenário', nas épocas de 18 de fevereiro e 1º de abril.

8. SUMMARY

This paper presents the results of an experiment conducted at The "Centro Experimental do Instituto Agronômico de Campinas", State of São Paulo, in 1977, with the objective to study the effect of seven planting dates, on the production of the garlic cultivars 'Lavinia', 'Centenário' and 'Amarante'.

The following planting dates were considered:February 4, February 18, March 4, March 18, April 1st, April 15 and April 29. The planting dates were studied in a randomized block design as plots and the cultivars as a split-plots.

The following caracteristics were studied:germination period, plant cycle, numbers and total weights of plants and bulbs. It was also considered normal and imperfect harvested bulbs and still occurrence of disease.

The following conclusions were reached:

a) Germination was faster and the plant cycle shorter with latter planting dates;

b) There was bulb production at all planting dates;

c) Considering average values, for all studied caracteristics the 'Lavinia' cultivar was superior, producing always normal bulbs;

d) Camparing the cultivars within each one of the planting dates, in most of them, 'Lavinia' did not differ from 'Centenário', but was superior to 'Amarante';

e) Comparing the planting dates for each cultivar showed that the planting time of 'Lavinia' can be increased, antecipated or postomed in relation to the tradicional planting date (March 4 and 18). The obtained productions for 'Lavinia' between February 4 and April 15 did not differ significantly. For the 'Centenário' and 'Amarante' cultivars, the planting time can also be increased There were no significant differences between February 4 and April 29;

f) The 'Centenário' and 'Amarante' cultivars were sensitive to imperfect bulb formation, this sensitivity being highest for the first;

g) The bulb rot caused by *Sclerotium cepivorum* Berk occurred in some plants of the 'Centenario' cultivar for the planting dates of February 18 and April 1st.

9. LITERATURA CITADA

ARAUJO, M.T., 1970. Efeito de épocas de plantio e de cultivares, sobre a produção de alho (*Allium sativum* Linn). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 41p. (Tese de Mestrado)

ATHAYDE, M.L.F. e M.G.C. CHURATAMASCA, 1973. Ensaio de épocas de plantio de alho nas cultivares "Amarante" e "Lavinia". Revista de Olericultura. Brasília, 13:93.

BERNARDI, J.B., 1967. Instruções para o cultivo de alho. Bolm. Inst. Agron. Campinas, nº 172.

BERNARDI, J.B. e T.IGUE, 1972. Comportamento de cultivares de alho de curto e médio ciclos, na região de Campinas. Bragantia. Campinas, 31(2):9-15.

BERNARDI, J.B. e T. IGUE, 1974. Comportamento de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) de diversos ciclos na região de Campinas. IV. Cultura de março a setembro de 1973. Revista de Olericultura. Santa Maria, 14:51-53.

BERNARDI, J.B., 1975/79. Relatório Anual da Seção de Hortaliças Diversas do IAC, Campinas, (não publicado).

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1978. Anuário Estatístico.

CAMARGO, A.P., 1966. Contribuição para a determinação da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. Bolm.Inst. Agron. Campinas, nº 161.

CHENG, S.S., 1977. Comportamento de cultivares de alho na baixada do sul de Minas Gerais. In: PROJETO OLERICULTURA - Relatório Anual 73/74. Alho. Belo Horizonte, p.32-35.

CHENG, S.S., 1977. Efeitos de baixa temperatura pré-plantio nas cultivares de alho Amarante, Branco Mineiro e Cateto Roxo. In: PROJETO OLERICULTURA - Relatório Anual 73/74. Alho. Belo Horizonte, p.35-39.

COUTO, F.A.A., 1958. Resultados experimentais de seleção e métodos de plantio de bulbilhos na brotação, crescimento e produção do alho. Viçosa, UREMG, 130p. (Tese para concurso à Cadeira de Olericultura e Jardinocultura da ESA/UREMG).

COUTO, F.A.A., 1960. Efeito de temperatura e comprimento do dia. In: HORTALIÇAS, ETA - Projeto 55. Cultura do alho. Minas Gerais, fasc. V, p.1-2.

FERREIRA, F.A., 1972. Análise de crescimento de quatro cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, UFV, 41p. (Tese de Mestrado).

FILGUEIRA, F.A.R., 1968. Cultura do alho. Acar-Goiás, 8p. (mimeografado)

FILGUEIRA, F.A.R., 1972. Manual de Olericultura. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 452p.

FONTES, P.C.R., 1973. Efeitos de cinco épocas de plantio sobre o crescimento e produção do alho (*Allium sativum* L.) cultivar "Amarante". Viçosa, UFV, 47p. (Tese de mestrado).

FONTES, P.C.R. e P.A.M. de MOURA, 1978. Aspectos econômicos da cultura do alho. In: INFORME AGROPECUÁRIO. Mais Lucro com Alhos Nobres. Belo Horizonte, 4(48):15-24.

FONTES, P.C.R., J.A. MENEZES SOBRINHO e O. COSTA, 1977. Efeito da época de plantio sobre o comportamento de três cultivares de alho em regiões produtoras de Minas Gerais. In: PROJETO OLERICULTURA - Relatório Anual 73/74. Alho. Belo Horizonte, p.19-23.

FONTES, P.C.R., R. MARINATO E J.A. MENEZES SOBRINHO, 1977. Comportamento de três cultivares de alho em diferentes épocas de plantio em regiões não produtoras de Minas Gerais. In: PROJETO OLERICULTURA - Relatório Anual 73/74. Alho. Belo Horizonte, p.26-31.

GOMES, F.P., 1979. Curso de Estatística Esperimental. 4.ed. Piracicaba, 430 p.

JONES, H.A. e L.K. MANN, 1963. Onions and Their Allies. New York, Interscience Publishers, 238p.

KLAR, A.E., E.J. SCALOPI e E.F.C. VASCONCELLOS, 1972. Potenciais de umidade do solo e nitrogênio em cobertura afetando uma cultura de alho (*Allium sativum* L.) var. "Lavinia". Ciência e Cultura. São Paulo, 24(11):1045-1049.

KNOTT, J.E., 1957. Handbook for Vegetable Growers. New York, J. Wiley, 238p.

KOLEV, N., 1962. The effect of storage and photoperiod on the growth and reprodutive capacity of garlic (*Allium sativum* L.). Proc. 16th International. Hort. Congress. Brussels, 1:135.

MAKISHIMA, N., 1969. Cultura do alho. Bolm. Coord. Assist. Tec. Integ., Campinas, nº 39.

MANN, L.K., 1952. Anatomy of the garlic bulb and factors affeting bulb development. Hilgardia.California, 21(8):195-251.

MANN, L.K. e P.A. MINGES, 1958. Growth and bulbing of garlic (*Allium sativum* L.) in response to storage temperature of planting stocks, day length and planting date. Hilgardia. California, 27(15):385-419.

MASCARENHAS, M.H.T., 1978. Clima, cultivares, épocas de plantio e alho-planta. In: INFORME AGROPECUÁRIO. Mais Lucro com Alhos Nobres. Belo Horizonte, 4(48):15-24.

MASCARENHAS, M.H.T., R.J. de SOUZA, H.M. SATURNINO e J.G. de PADUA, 1978. Competição de cultivares de alho (*Allium sativum* L.), visando maior produtividade. I - Sete Lagoas, MG. In: PROJETO OLERICULTURA - Relatório Anual 75/76.Alho.Belo Horizonte, p.27-31.

MENEZES SOBRINHO, J.A. de, M.H.T. MASCARENHAS, H.M. SATURNINO, P.C.R. FONTES e R.J. de SOUZA, 1976. Efeito da cultivar e de época de plantio sobre a produção de alho (*Allium sativum* L.). Revista de Olericultura. Lavras, 16:35-38.

MONTEIRO, J.A. e S.M. REGINA, 1969/70. Cultura do alho. Informativo Estatístico de Minas Gerais. Belo Horizonte,56:4-51.

OGATA, T., N. PEIXOTO e F.A.R. FILGUEIRA, 1979. Influência de época de plantio e cultivar em alho, em Anápolis. Revista de Olericultura. Viçosa, 17:95-101.

REGINA, S.M., 1977. Alho, importação, desperdicio e inflação. O Ruralista. Belo Horizonte, 15(245):3, 1977.

REGINA, S.M., 1976. Informações técnicas para a cultura do alho (*Allium sativum* L.), Belo Horizonte. ACAR. 33p.(mimeografado).

SIMÃO, S., 1961. Influência da época e da poda sobre o rendimento da cebola. Olericultura. Viçosa, 1:16-21.

SNEDECOR, G.W. e COCHRAN, W.G., 1967. Statistical Methods.6.ed. Ames Iowa State Univers., 539p.

VASCONCELLOS, E.F.C., E.J. SCALOPI e A.E. KLAR, 1971. A influência da irrigação e adubação nitrogenada na precocidade e "superbrotamento" da cultura do alho (*Allium sativum* L.). O Solo. Piracicaba, 63(2):15-19.

VAVILOV, N.I., 1951. The origin, variaton, immunity and breeding of cultivated plants. Chronica Botanica. New York,The Donald Press Co. 354p.