

Produção e qualidade de alho nobre submetido a diferentes períodos de pré-câmara

Production and quality of noble garlic subjected to different pre-chamber periods

ANA PAULA CRISTINA DE OLIVEIRA

Discente de Agronomia (UNIPAM)
E-mail: anapcoliveira@unipam.edu.br

KARLA VILAÇA MARTINS

Engenheira Agrônoma (UNIPAM)
E-mail: karlavm@unipam.edu.br

Resumo: O alho é uma planta monocotiledônea, pertencente à família Alliaceae, sendo considerada uma planta herbácea de folhas alongadas, estreitas e bainhas que formam o pseudocaule. É uma hortaliça bastante apreciada no mundo todo, sendo muito utilizada como condimento e remédio devido a suas propriedades medicinais. A vernalização dos bulbos de alho em pré-plantio é uma técnica de manejo que torna a planta menos exigente em fotoperíodo e temperaturas baixas, permitindo a diferenciação e formação de bulbos em locais que não possuem as condições climáticas adequadas. Mas, se na época da vernalização, o IVD não estiver adequado, pode-se fazer um tratamento de pré-câmara fria. Diante disso, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes períodos de armazenamento na pré-câmara, em temperatura entre 13 e 15 °C, sobre o IVD do cultivar de alho nobre. O experimento foi conduzido no município de Rio Paranaíba, Minas Gerais. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro tratamentos (0, 5, 15 e 30 dias em pré-câmara) e seis repetições, totalizando 24 parcelas. Após esse período, todos os tratamentos foram para câmara-fria em temperatura de -2 a 0 °C por 50 dias. Avaliaram-se a classificação dos bulbos em diferentes peneiras e a produtividade da cultura de alho. Nas condições em que este estudo foi conduzido, concluiu-se que o tempo de 5, 15 ou 30 dias não promoveu grandes interferências no IVD do alho-semente livre de vírus. Além disso, quanto maior o tempo de pré-câmara e maior IVD, menor foi a produtividade e o diâmetro dos bulbos.

Palavras-chave: *Allium sativum* L. Brotação. Vernalização.

Abstract: Garlic is a monocotyledonous plant belonging to the Alliaceae family, considered an herbaceous plant with elongated, narrow leaves and sheaths that form the pseudostem. In pre-planting, the vernalization of garlic bulbs is a technique that makes less demanding of the plant in photoperiod and low temperatures. It allows differentiation and bulb formation in locations without adequate climatic conditions. However, if at the time of vernalization, the IVD is not suitable, a cold pre-chamber treatment can be done. Therefore, the present work aimed to evaluate the effects of different storage periods in the pre-chamber, at a temperature between 13 and 15 °C, on the IVD of noble garlic cultivar. The experiment was conducted in the municipality of Rio Paranaíba, Minas Gerais. The experimental design was in randomized blocks with four treatments (0, 5, 15, and 30 days in pre-chamber) and six repetitions, totaling 24 plots. After this period, all treatments were placed in a cold chamber at a temperature of -2 to 0 °C for 50 days.

Bulb classification was evaluated in different sieves and garlic crop yields. Under the conditions of this study, it was concluded that the time of 5, 15, or 30 days did not promote interference in the IVD of virus-free seed garlic.

Keywords: *Allium sativum* L. Budding. Vernalization.

1 INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma planta monocotiledônea pertence à família Alliaceae, considerada uma herbácea de folhas alongadas, estreitas e com bainhas que formam o pseudocaule. Rico em amido, é muito usado como condimento e como remédio devido a suas propriedades medicinais, além de ser um bom antioxidante (LUCENA, 2015).

No Brasil, são consumidos anualmente aproximadamente 300 mil toneladas de alho, sendo que 95% desse volume se destina ao consumo in natura, porém, em média, 60% do alho consumido no país é importado e apenas 40% são fornecidos pela produção nacional (EPAGRI, 2018). O cerrado brasileiro é considerado a região produtora de alho que apresenta a maior tecnificação no mundo. O alho produzido nessa região pode ser diferenciado no mercado mundial como alho brasileiro, devido às características dos bulbos, os quais apresentam túnicas brancas, e a película dos bulbos apresenta coloração roxa intensa (MARODIN, 2014).

Seu cultivo é bastante delicado. A cultura necessita de baixas temperaturas e de fotoperíodo (comprimento do dia) para a formação do bulbo. É possível minimizar essas exigências através do uso da vernalização do alho. A técnica da vernalização proporciona o aumento da produção em locais de cultivo que apresentam condições climáticas desfavoráveis à bulbificação do alho (YURI, 2004).

O uso da vernalização nos bulbilhos em pré-plantio resulta em um crescimento inicial rápido na cultura e possibilita que o alho se desenvolva em regiões de clima quente (GUEVARA-FIGUEROA *et al.*, 2015), substituindo a ausência de frio (AVILA, 2018). Essa técnica consiste em armazenar o alho-semente em câmaras com temperaturas baixas (entre -2 e 15 °C). A vernalização é dividida em duas etapas: inicialmente os bulbilhos de alho são armazenados em uma pré-câmara e, posteriormente, em câmara fria, sendo que cada etapa tem uma finalidade. A pré-câmara é um processo que quebra a dormência do broto e estimula a brotação do alho. Já a câmara fria vai suprir as necessidades da cultura no início do seu ciclo (NARDINI, 2016).

O período de armazenamento do alho varia em relação à época em que ocorrerá o plantio e à região (MACEDO; SILVA; SILVA, 2009). O bulbilho de alho entra em dormência logo após a formação das folhas de armazenamento e a gema de brotação. Dessa forma, não se deve plantar logo após ser colhido (LEDESMA *et al.*, 2008). Há necessidade de quebra da dormência do broto com a vernalização, fator que pode ser avaliado através do aumento do percentual do índice visual de superação de dormência ideal para o plantio (LUCENA, 2016), para se evitarem sérios problemas no ciclo da cultura.

O emprego de novas tecnologias permite aos produtores de alho obterem aumentos na produtividade. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar

o efeito do tempo da pré-câmara na produtividade e a classificação comercial dos bulbos de alho.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Barracão e em área de campo (Lote 93) pertencentes ao Grupo WM, situados às margens das rodovias MG 230 e BR 354, no município de Rio Paranaíba/Minas Gerais. Foi utilizado o alho-semente, da geração quatro, com ciclo de cultivo aproximado de 120 dias.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando-se 24 parcelas. Cada parcela consistiu de um canteiro com oito linhas duplas com quatro metros de comprimento. Os tratamentos foram os diferentes tempos de armazenamento na pré-câmara (13 a 15 °C), os quais estão descritos na Tabela 1.

Após o respectivo tempo de armazenamento de cada tratamento na pré-câmara, avaliou-se a superação da dormência do alho cortando uma amostra, composta por dez bulbilhos, no sentido longitudinal, para observação do tamanho da gema de brotação (Figura 1). Verificou-se o tamanho da gema de brotação utilizando-se o Índice Visual de Superação de Dormência (IVD) calculado pela fórmula $IVD = (A/B) \times 100$, em que A compreende o comprimento folha de brotação, e B, o comprimento do bulbilho (EMBRAPA, 2021).

Tabela 1: Índice visual de superação de dormência (IVD) dos bulbilhos para avaliação da produtividade e qualidade final dos bulbos de alho.

Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas-MG, 2021

Tratamentos		IVD (%)
T ₁	Sem pré-câmara	34%
T ₂	5 dias na pré-câmara	59%
T ₃	15 dias na pré-câmara	64%
T ₄	30 dias na pré-câmara	73%

Figura 1: Corte longitudinal dos bulbilhos de alho para avaliação do tamanho da gema de brotação nos tratamentos. T₁: sem pré-câmara; T₂: 5 dias na pré-câmara; T₃: 15 dias na pré-câmara e T₄: 30 dias na pré-câmara.

Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas-MG, 2021



Após determinado o IVD, todos os bulbilhos de alho foram armazenados em câmara fria (-2 a 0 °C) por 50 dias, período denominado de vernalização. Após esse período, realizou-se a debulha para a classificação do tamanho do bulbilho de alho.

O plantio foi realizado no dia 13 de abril de 2021, com densidade populacional de 384.000 plantas por hectare. A adubação de plantio foi realizada com base na análise de solo e de forma a atender as exigências da cultura. O acompanhamento da área foi realizado semanalmente e, quando constatada a necessidade, foi realizado o controle de pragas, de doenças e de plantas daninhas.

A colheita foi realizada no dia 20 de agosto de 2021. Avaliaram-se a produção por hectare e a classificação comercial dos bulbos de alho através da colheita das quatro linhas duplas centrais, excluindo-se as bordas.

As plantas colhidas em cada parcela foram submetidas ao processo de pré-cura no campo, permanecendo por dois dias expostas ao sol; os bulbos foram distribuídos um ao lado do outro em fileiras, de modo que os bulbos de cada fileira ficassem cobertos pelas ramas da fileira subsequente. Em seguida, realizou-se a separação das folhas, do bulbo e das raízes e determinou-se o peso dos bulbos. Os dados foram extrapolados para kg por hectare.

Os bulbos foram classificados segundo determinação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na Portaria n. 174 de 12 de setembro de 2019. As classes comerciais e os respectivos diâmetros transversais de cada classe podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: Classes de classificação comercial de alho conforme o diâmetro transversal do bulbo

Classe	Diâmetro transversal (mm)
8	61 a 65
7	56 a 60
6	51 a 55
5	46 a 50
4	41 a 45
3	31 a 40
2	21 a 30
1	> 20

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância no nível de significância 5%, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software estatístico STATISTICA®.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os bulbos classificados nas peneiras 4, 6 e 8, não houve influência do período de pré-câmara no peso de bulbos. Já para o peso de bulbos classificados nas peneiras 5 e 7, observaram-se diferenças estatísticas significativas (Tabela 3).

Na peneira 5, quanto maior o tempo de pré-câmara, maior o peso de bulbos. Nessa classificação, o peso dos bulbos que permaneceram por 30 dias em pré-câmara foi em média de 2,73 kg; em relação aos bulbos que ficaram por 15 e 5 dias em pré-câmara, os valores foram em média de 2,3 kg; no que concerne àqueles que não passaram pelo período de pré-câmara, o peso foi de 1,95 kg. Para os bulbos de alho classificados na peneira 7, observa-se menor quantidade de 5,70 kg quando o período de exposição dos bulbilhos em pré-câmara foi de 30 dias (Tabela 3).

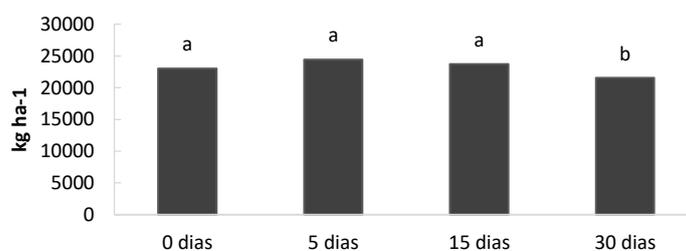
Tabela 3: Efeito do período de pré-câmara sobre o peso (kg) de bulbos classificados de alho-semente livre de vírus (ALV) em condição de campo

Tratamentos	Peneira 4	Peneira 5	Peneira 6	Peneira 7	Peneira 8	Total
0 dias	0,85 ns	1,95 c	5,52 ns	7,81 a	2,26 ns	18,43 a
5 dias	0,81	2,31 b	6,21	8,22 a	1,95	19,56 a
15 dias	0,88	2,38 b	6,75	7,35 a	1,6	18,99 a
30 dias	1,02	2,73 a	6,29	5,70 b	1,43	17,25 b
CV (%)	63	28	16	9	36	5

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com relação à produtividade da cultura de alho, observam-se menores valores quando os bulbilhos permaneceram em pré-câmara por 30 dias, sendo que nesse tratamento a produtividade foi de 21.564 kg ha⁻¹. A redução de produtividade, quando os bulbilhos foram expostos a pré-câmara por 30 dias, foi em média de 2.000 kg ha⁻¹ quando comparada aos demais tratamentos (Figura 2).

Figura 2: Efeito do período da pré-câmara sobre a produtividade de alho-semente livre de vírus (ALV) em condição de campo



Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os dados encontrados neste estudo diferem dos comumente encontrados na literatura. De acordo com a Embrapa (2021), valores de IVD superiores ou iguais a 70% indicam que o alho-semente está adequado para o plantio.

Observou-se também, durante o período de condução do trabalho, que a brotação dos bulbilhos de alho que não passaram pelo período de pré-câmara aconteceu oito dias depois dos bulbilhos de alho que permaneceram em pré-câmara por 30 dias. No entanto, a colheita de todos os tratamentos aconteceu no mesmo dia, e notou-se visualmente um desenvolvimento desigual em relação ao número de folhas e ao tamanho do pseudocaule, entre as plantas. Mas, devido ao trabalho ter sido realizado

em área comercial, a decisão pela colheita ocorreu em função dos preços de mercado, desconsiderando-se as características fisiológicas.

Características como acúmulo de matéria seca são importantes na conservação do produto e tempo de prateleira, podendo significar bulbos fisiologicamente mais desenvolvidos e com menores teores de umidade (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Acredita-se que o tratamento sem pré-câmara, por ter sua colheita antecipada e por ter passado apenas pelo processo de pré-cura, apresentasse teor de água maior, fazendo com que seu peso final fosse superior aos demais.

Apesar da utilização da técnica de vernalização em pré-plantio com diferentes períodos de armazenamento na pré-câmara, nenhum dos tratamentos apresentou pseudoperfilhamento. De maneira geral, a vernalização pode influenciar no início da brotação, no número de folhas, na altura e na produtividade. Os períodos de 5 e 15 dias na pré-câmara apresentaram médias de produtividade superiores aos de 30 dias.

Com isso, observa-se a queda da produtividade com o aumento da vernalização. Isso pode ser a resposta da perda do vigor da semente, submetida por longo período de armazenamento. Existem divergências quanto ao efeito da vernalização sobre a cultura do alho, de modo que não se devem generalizar os resultados, mas levantar algumas considerações sobre a temperatura, a região e a época do plantio (CARVALHO, 1980).

A vernalização dos bulbos de alho em pré-plantio é uma técnica de manejo que permitiu o cultivo de alho em regiões que não possuem as condições climáticas adequadas para determinada cultivar, pois, após passar pela vernalização, a planta de alho torna-se menos exigente em fotoperíodo e temperaturas baixas para a diferenciação e formação de bulbos. O período de armazenamento na câmara fria é definido em função das variações de temperatura de cada região e da época de plantio, portanto recomenda-se, antes da introdução do alho vernalizado em determinada região, adequar a tecnologia de vernalização ao local, por meio de testes de combinação de tempo em câmara fria com épocas de plantio (EMBRAPA, 2021).

4 CONCLUSÃO

Nas condições em que este estudo foi conduzido, concluiu-se que os tempos de 5, 15 ou 30 dias não promoveram grandes interferências no IVD do alho-semente livre de vírus. Além disso, quanto maior o tempo de pré-câmara e maior IVD, menor foi a produtividade e o diâmetro dos bulbos.

No entanto, é necessário a realização de novos estudos para compreender melhor a relação de IVD com a produtividade e o diâmetro dos bulbos no alho-semente livre de vírus, nas condições climáticas do Cerrado Mineiro.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, V. T. **Produtividade de alho vernalizado proveniente de cultura de meristema**. 2018. 47 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretário da Defesa. **Portaria nº 174, de 12 de setembro de 2019**, Brasília, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/09/2019&jornal=515&pagina=15>.

CARVALHO, C. G. S.; MONNERAT, P. H.; CARVALHO, Y. Efeito de tratamentos pré-plantio de bulbilhos de alho (*Allium sativum* L.) cv. Amaranthe. **Revista Latina de Ciência Agropecuária**, [S. l.], v. 15, n. 1, p.165-173, 1980.

EMBRAPA. **Como plantar alho**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/alho/vernalizacao>.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2017-2018**. Curitiba - SC, 2018. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br>.

GUEVARA-FIGUEROA, T.; JIMÉNEZ-ISLAS, H.; REYES-ESCOGIDO, M.; MORTENSEN, A. G.; LAURSEN, B. B.; LIN, L. W.; LEÓN-RODRÍGUEZ, A. de; FOMSGAARD, I. S.; ROSA, A. P. B. de L. Proximate composition, phenolic acids, and flavonoids characterization of commercial and wild nopal (*Opuntia* spp.). **Journal of Food Composition and Analysis**, [S. l.], v. 23, p. 525-532, 2015.

LEDESMA, A.; REALE, M. I.; RACCA, R.; BURBA, J. L. Efecto de bajas temperaturas y períodos de amacene de pre-plantation sobre diversas manifestaciones del crecimiento em ajo (*Allium. Sativum. L*) tipo clonal Rosado Paraguai. **Phyton**, Buenos Aires, v. 39, n. 9, p. 37-48, 2008.

LUCENA, R. R. M. **Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alho semi-nobre vernalizado na Mesorregião Oeste Potiguar**. 2015. 126 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

LUCENA, R. R. *et.al.* Qualitative analysis of vernalized semi-noble garlic cultivars in western Rio Grande do Norte state, Brazil. **Revista Caatinga**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 764-773, 2016.

MACÊDO, F. S.; SILVA, R. J. da; SILVA, E. C. da. Exigências Climáticas. In: SOUZA, R. J. D.; MACÊDO, F. S. **Cultura do alho: técnicas modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009, 181 p., p. 29-38.

MARODIN, J. C. **Produtividade de alho em função da sanidade e tamanho do alho-semente e de densidade de plantio**. 2014. 97 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

NARDINI, J. P. C. **Períodos de Vernalização em bulbilhos semente livre de vírus de cultivares nobres de alho no cerrado brasileiro**. 2016. 61f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

OLIVEIRA, C. M. D. *et al.* Determinação do ponto de colheita na produção de alho. **Horticultura Brasileira**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 506-500, 2003.

YURI, J. E. *et al.* Vernalização do alho para o cultivo in vitro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 585-588, 2004.