

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO DISSULFETO DE CARBONO NO PLANTIO DA BATATA ÁGATA

AGNER, Ícaro Hirt

MASCARELLO, Leandro Vagner

RESUMO

O presente trabalho teve como escopo analisar a eficácia do gás dissulfeto de carbono, por ser uma cultura de pequeno ciclo, a brotação se torna um problema em relação ao curto tempo, e em regiões com temperaturas amenas é necessário o uso desses produtos de quebra de dormência da semente de Batata, para que auxiliem e aumentem a velocidade e qualidade de brotação. Foram feitos experimentos do gás dissulfeto de carbono em dosagens diferentes, bem como a diferença no período de aplicação na quebra de dormência de tubérculos de batata-semente. A experimentação foi realizada em um barracão construído em alvenaria para acondicionamento das batatas-semente. Foram utilizados tubérculos de batata-semente do tipo Ágata e os tratamentos foram exposições das batatas-sementes com o gás dissulfeto de carbono nas doses 7,5 e 15 mL/m³, durante o período de 72 horas. Os tubérculos foram colocados em caixas plásticas e o gás dissulfeto de carbono foi distribuído em frascos plásticos. Na sequência, as caixas foram lacradas com lona e fita adesiva a fim de se evitar a evaporação do gás. As batatas-sementes foram mantidas em temperatura ambiente entre 22° C a 25° C sob luz indireta, durante os dias de observação. O acompanhamento foi realizado semanalmente para contagem do número de brotos por tubérculos e a determinação do comprimento de cada um. O delineamento foi efetuado no fator de quatro (4) repetições. Os resultados da pesquisa, apontaram que a utilização do gás dissulfeto de carbono tem alta eficácia na quebra da dormência, atuando em maior número e comprimento de brotos quando os tubérculos são colocados ao gás no tempo de 72 horas na dosagem de 15 mL/m³. Em experimento na dosagem de 7,5 mL/m³ no tempo de 72h, os resultados obtidos foram menores. Por fim, tubérculos sem uso do gás dissulfeto de carbono para este experimento não foram significativos.

Palavras-chave: tubérculo, *Solanum tuberosum*, quebra de dormência.

INTRODUÇÃO

O tubérculo denominado *Solanum tuberosum*, popularmente conhecido como batata teve sua origem nos andes do Peru e da Bolívia. Foi trazido para o Brasil em meados de 1620, sendo atualmente uma das culturas mais importantes no Brasil e no mundo, devido à um ciclo curto e alta produtividade. Segundo ZAMBOLIM, (2011), o cenário mercadológico tem sido alvo de mudanças importantes relacionadas com sua própria dinâmica e na busca

de qualidade de alimentos consumidos. Para esse autor as mudanças atuais no cenário do mercado atual exigem cada vez mais estudos aprofundados em busca de qualidade.

No Brasil a cultura da batata possui elevada importância tanto econômica quanto social, justamente por ser uma atividade agrícola geradora de empregos, todavia, impõe um constante desafio aos produtores devido ao grande número de problemas de manejo no cultivo da batata.

A batata é plantada em quase todos os estados brasileiros, embora o cultivo comercial seja praticado, predominantemente, nas regiões Sul, Sudeste onde as condições climáticas são mais favoráveis e a tradição de cultivo e consumo é mais acentuada (Zambolim, 2011).

Para uma boa produção desse tubérculo, primeiramente faz-se necessário a capacidade de uso da terra, pois de acordo com o Zambolim, 2011, o uso adequado da terra é o primeiro passo em direção à agricultura correta. Portanto, cada parcela de terra deve ser empregada de acordo com sua capacidade de sustentação e produtividade econômica, de forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição do homem para seu melhor uso e benefício, procurando ao mesmo tempo preservar estes recursos para gerações futuras.

Os solos ideais devem possuir topografia plana ou que permita mecanização, regiões muito inclinadas não devem ser utilizadas para bataticultura devido à predisposição destes solos à erosão, práticas de manejo mais caras e difíceis, o que eleva o custo da produção. São portanto, desejáveis solos de textura média não muito argilosos, bem drenados e com boa aeração de forma a possibilitar um bom desenvolvimento da batateira e dos tubérculos.

De acordo com ZAMBOLIM (2011), “Como as demais lavouras plantadas em larga escala, a cultura da batata é atacada por um grande número de patógenos desde a germinação até a colheita. Os estresses bióticos são de tal monta que a batateira se situa entre as olerícolas líderes no emprego de defensivos.”

A brotação é outro fator de fundamental importância, pois tubérculos com brotos de baixo desenvolvimento causam atraso na dormência, além de deixar o vegetal suscetível à pragas e doenças.

A principal importância da brotação uniforme é todas as plantas serem dessecadas com a mesma idade, não tendo plantas mais jovens ou mais velhas, fazendo com que, a dessecação seja no momento ideal de todas as plantas cultivadas.

De acordo com a empresa Green View – Engenharia e Consultoria Ambiental, o dissulfeto de carbono (CS₂), possui como seus sinônimos, bissulfeto de carbono e sulfureto de carbono, em sua forma pura é um líquido aquoso, sem coloração, com odor doce e agradável semelhante ao clorofórmio ou éter. Em sua forma não pura, normalmente utilizado em processos industriais, possui coloração amarelada e odor de ovo podre. Sua fórmula química

é CS₂ e seu peso molecular é de 76,14 g/mol. Evapora rapidamente à temperatura ambiente e é inflamável.

Segundo EMBRAPA, o dissulfeto de carbono deve ser aplicado em ambientes fechados, lacrados com lona e dividido em pequenos recipientes em volta das sementes, juntamente com uma temperatura de 22°C, para que a vaporização do gás seja feita corretamente.

Assim, conforme recomendações do órgão competente, o gás dissulfeto de carbono deve seguir as instruções adequadas para manuseio do produto, além disso, para que haja eficácia, é necessário a observação de vários fatores como local, temperatura e tempo de permanência do produto na batata.

O referido trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do uso do dissulfeto de carbono na uniformidade da brotação e germinação de batata-semente, partindo a perspectiva de que as utilizações de produtos químicos antecipam o processo de brotação. Além do dissulfeto de carbono, também são utilizados a aplicação dos gases de escapamento de motores (CO₂) e alguns produtos químicos como o etanol, ácido giberélico (GA) e álcool metílico (KOWALSKI, 2005).

Conforme tratam os autores Benedetti et al. (2003); Ayub et al. (1999); Conceição et al. (1999); Bisognim et al. (1996); Pógi et al. (1995); Helter (1995), em suas observações procuraram definir a eficácia dos produtos químicos na quebra de dormência das gemas dos tubérculos de batata-semente.

Benedetti et al. (2003), avaliou que durante a exposição das sementes ao gás dissulfeto de carbono na dose de 35 cc por m³ por 72 horas, desenvolve um aumento no metabolismo implicando em maior índice respiratório dos tubérculos diminuindo o período de dormência. Ayub et al. (1999), observando os efeitos do dissulfeto de carbono na quebra de dormência, chegou a conclusão de que os tratamentos que utilizaram a aplicação do gás dissulfeto de carbono mostraram resultados significativos no processo de brotamento.

2. METODOLOGIA

O trabalho inicial partiu da organização do experimento em blocos de tubérculos distribuídos com dois tipos de tratamentos e quatro repetições e uma repetição testemunha sem o produto. O local utilizado para o tratamento das sementes constituiu-se de um barracão em alvenaria, onde as sementes foram acondicionadas em caixas plásticas ventiladas, as quais posteriormente tratadas com dissulfato de carbono e lacradas com lonas plásticas, de modo que o gás volátil permanecesse envolvendo os tubérculos.

Para a realização de tal experimento, tomou-se o cuidado com a observação de todos os fatores físicos e químicos, com o fim de atingir o resultado esperado. Por ser um produto perigoso, é necessário o uso de EPI, como luva e mascarar.

Os tubérculos de batata-semente (Ágata) foram acondicionados em caixas medindo 54 x 32 x 40 cm, totalizando um volume de 0,0691 m³, onde foram utilizados o seguinte procedimento: colocação dos tubérculos em contato com o gás dissulfeto de carbono nas doses de 15 ml (T1) e 7,5 ml (T2) por m³, durante os períodos de 72 horas e totalmente lacradas com lonas. Logo após esse período, as caixas foram abertas e os tubérculos ficaram expostos às condições do ambiente. Já a batata semente testemunha, foi apenas retirado as caixas da câmara fria.

As figuras 1, 2 e 3 mostram a forma de observação do experimento e acondicionamento.

Figura 1. Distribuição das caixas com os tratamentos e lonas plásticas para vedação das sementes, no barracão escolhido para o experimento.



Fonte: Galeski (2022)

Figura 2. Caixas distribuídas em fileiras e lacradas com lonas – Aplicação do Produto



Fonte: Fonte: Galeski (2022)

O fator experimental foi totalmente distribuído em esquemas (3x4) em doses de 15 mL/m³ e 7,5 mL/m³, com quatro repetições.

Figura 3. Dissulfeto de carbono



Fonte: o Autor (2022)

O gás de dissulfeto de carbono foi colocado em recipientes plásticos e colocados entre os tubérculos distribuídos dentro das caixas, sendo um frasco por bloco. Em seguida as caixas foram totalmente fechadas, para evitar a evaporação do gás no ambiente externo. As caixas foram mantidas no barracão, em temperatura ambiente, sob luz indireta para evitar o apodrecimento dos tubérculos e a interferência na produção de brotos, a temperatura ambiente manteve-se entre 20° e 26 °C, durante o período da observação, sendo medido a temperatura a cada dois dias às 10h, desde o início do projeto.

Após os períodos de contato das sementes com o gás, as caixas foram descobertas, permanecendo 3 dias sem nenhuma interferência. A primeira observação foi realizada no 3º dia após a abertura das caixas, a segunda observação no 6º dia e, a última leitura no 10º dia após o início do experimento.

Para uma melhor compreensão e explicação, o início da testagem ocorreu em data de 01/09/2022, onde foram organizadas 12 caixas de sementes repetindo-se por 4 vezes, aplicando-se primeiramente 15 mL/m³ (T1) de dissulfeto de carbono por bloco, sendo todas as caixas cobertas com lonas, com espaços totalmente lacrados e distribuídos pequenos frascos abertos em meio as caixas para favorecimento da evaporação do produto, mantendo fechadas pelo período de 72h.

Em data de 04/09/2022, as lonas foram retiradas e os tubérculos dos dois tratamentos permaneceram sem cobertura pelo prazo de também 72h, sendo novamente recobertas somente em data de 08/09/2022, onde o T1 foram mantidas por mais 5 dias sem a aplicação do dissulfeto.

O T2 foi recoberto no dia 08/09/2022, porém, foi aplicado mais 7,5 mL/m³ de dissulfeto de carbono por 72h, sendo descoberto novamente dia 11/09/2022.

Para cada situação foi utilizada uma concentração do produto diferente, como mostra o quadro 1.

Quadro 1. Doses aplicadas no experimento

APLICAÇÃO DO DISSULFETO DE CARBONO	
T1	Aplicação de 15 mL/m ³ de produto coberto por 72h.
T2	Aplicação de 7,5 mL/m ³ de produto, coberto por 72h.
Testemunha	Observação do tubérculo por 72h sem aplicação do produto.

Fonte: O autor (2022)

O plantio dos tubérculos se iniciou no dia 24 de setembro de 2022, sendo cada experimento e repetição separado por 4 linhas de plantio, fazendo a retirada e limpeza da plantadeira a cada repetição.

O espaçamento entre sementes foi de 28cm. A adubação por Hectare foi de 3,71 toneladas do adubo NPK 4-14-8. Os Defensivos agrícolas utilizados no sulco e suas dosagens foram, respectivamente, Fipronil 450g/ha, Fluazinam 2L/ha, Clorpirifós 5 L/ha e Tifluzamida 2L/ha.

A área utilizada para o plantio se localiza no município de Pinhão. O solo predominante na região é o Latossolo Bruno. Podem apresentar um caráter eutrófico ou distrófico, porém, raramente com alta saturação por alumínio, sendo um benefício, pois alumínio é um indicador de acidez do solo, indicando baixa a média fertilidade natural. A temperatura média anual é de 17,4°C e a precipitação pluviométrica é de aproximadamente 1.880 mm distribuídas durante o ano, sendo superior no verão (PREFEITURA MUNICIPAL DO PINHÃO, 2022).

A figura 4 mostra a área do plantio, onde a plantadeira fez quatro linhas de cada repetição, totalizando 32 linhas de experimento.

Figura 4. Área com os tratamentos delimitados



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados na experimentação aplicada, está ligada diretamente à época de plantio e às condições climatológicas percebidas durante o ciclo da cultura, fatores estes que podem incidir no aumento do período de dormência, na qualidade e quantidade de brotos lançados pelas gemas dos tubérculos.

Analisando os dados no dia 18 de outubro, pode-se observar que os resultados foram muito concisos, tomando como base a batata-semente, a qual foi submetida ao teste de 7,5 mL/m³ de dissulfeto de carbono teve uma quantidade de brotos menor quando comparada a de 15 mL/m³, tendo uma média de um a dois brotos e dois a três brotos, em 16 sementes de cada tratamento, respectivamente.

Na dosagem de 15mL/m³, em um metro linear de plantio, foi contabilizado 8 brotos, tendo de 3 a 4 sementes por metro linear devido ao espaçamento. Já na dosagem 7,5mL/m³, a contagem de brotos teve, em um metro, cinco brotos em média. Foram contabilizadas todas as oito repetições, porém a diferença foi mínima de repetição para repetição.

O bloco da semente testemunha não houve brotação, foram feitas a contagem, porém a quantidade média de brotos foi zero.

A figura 5 mostra a brotação do teste com 7,5mL/m³ no dia 18/10.

Figura 5. Brotação na área onde foram aplicados 7,5mL/m³.



Fonte: O autor (2022)

A figura 6 mostra a brotação em área onde foram aplicados 15 mL/m³ no dia 18/10.

Figura 6. Brotação na área onde foram aplicados 15 mL/m³.



Fonte: O autor (2022)

Os brotos das batatas-sementes do teste de 15 mL/m³ tiveram uma resistência e grossura maior com aproximadamente 6mm de diâmetro a com 7,5mL/m³ 4mm de diâmetro, juntamente com uma mais rápida germinação desde o plantio até a emergência do solo. A batata-semente testemunha, não teve brotação nesse período de tempo, sendo assim, não existindo resultados.

Bisognin et al. (1996), ao demonstrar a aplicação de diversos tratamentos relacionados à dormência dos tubérculos, verificou que o tratamento com o gás dissulfeto de carbono na dosagem de 1,5 mL/m³ de batata-semente, após 72 horas de cobertura acelerou a quebra de dormência, porém não foi suficiente para exterminar a dominância apical. Já com aumento da dosagem do produto para 7,5 mL/m³, do dissulfeto de carbono favoreceu a produção de brotos, confirmado que as diferenças de dosagens interferem no processo de brotamento, já que os tubérculos se tornam sensíveis ao produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito ao experimento, a aplicação do produto e acompanhamento do desenvolvimento do tubérculo, permitiu verificar que o uso do gás dissulfeto de carbono atua de forma eficaz na quebra da dormência das gemas dos tubérculos de batata-semente, promovendo maior número e comprimento de brotos, sendo amplamente satisfatório quando da utilização de dosagem desejável, ou seja, 15mL/m³ de aplicação do produto.

Assim, conclui-se que o uso do gás dissulfeto de carbono age como um forte aliado no cultivo da *Solanum tuberosum*, tendo em vista que, a utilização da dosagem correta e a permanência certa do tempo, leva ao bom desenvolvimento do tubérculo com maior resistência e germinação mais rápida, gerando assim alta rentabilidade ao produtor com garantia de lucratividade.

Em relação ao estágio, o presente estudo de caso contribuiu grandemente para a experiência profissional e também acadêmica, pois foi possível visualizar a teoria na prática, aliando o conhecimento com o dia a dia para enfrentar os possíveis desafios da rotina como Engenheiro Agrônomo, sendo assim há um desenvolvimento pessoal e também profissional.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar força e determinação para alcançar essa grande conquista em minha vida.

Agradeço aos meus pais por terem me dado a vida, por sempre estarem ao meu lado, pelos seus conselhos e por todo apoio nessa caminhada de 5 anos.

Agradeço aos meus amigos que estiveram ao meu lado nesse período de 5 anos.

Agradeço aos docentes do Colegiado de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário Campo Real, em especial ao meu orientador Leandro Mascarello pelo incentivo e pela supervisão nessa trajetória final.

Meu muito obrigado a todos que de alguma forma estiveram presentes em minha vida durante essa trajetória.

6. REFERÊNCIAS

AYUB, R. A.; FURIATTI, R. A.; PEREIRA, A. B.; REGHIN, D. A. B.; OLIVEIRA, A. V. O. **Ácido giberélico, bissulfureto de carbono e ácido 2-4 cloroetil fosfônico e a dominância e produtividade de tubérculos de batata.** Revista Scientia Agricola, 1999. 5 v. 4 n. 1015-1018 p.

BENEDETTI, M., SEGATTO, F. B., COSTA L.. Forçamento da brotação de minitubérculos de batata-semente com diferentes níveis de dormência. In: **XII Encontro nacional de produção e abastecimento de batata. Ponta Grossa (PR.):** Anais, 2003.

BEUKEMA, H.P.; VAN DER ZAAG, D. E. **Potato improvement: some factors and facts.** Wageningen: International Agricultural Center, 1979. 224p.

BISOGNIN, D. A.; AMARANTE, C.V.T.; CANCI, P. C. **Quebra de dormência e de dominância apical em batata.** Brasília (DF.): Horticultura Brasileira, 1996. 14 v. 1 n. 23-26 p

CALEFFE, Luiz Gonzaga; MOREIRA, Herivelto. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

EMBRAPA. **Serviço de Produção de Semente Básica.** Curitiba (PR.): Folder explicativo, 2003

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia.** 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2006

FERNANDES, M. L. **Los reguladores del crecimiento en el cultivo de la papa.** Habana: INCA, 1988. 22 p.

LOPES, C. A. **Cultivo da BATATA (Solanum tuberosum L.).** Brasília: Revista, Instrução Normativa da Embrapa Hortaliças, 1997. 1-3 p.

MARTINS, Celso Luiz. **Metodologia Ampliada.** 6.ed. Rio de Janeiro: Forense, 2015.

KOWASKI, Stela. **GÁS DISSULFETO DE CARBONO NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DA BATATA-SEMENTE.** Curitiba. Artigo científico, 2005.

MEIJERS, C. P. Breaking of dormancy of seed potatoes. In: **International Potato Course**. Wageningen: International Agricultural Center, 1984. 49-62 p.

ZAMBOLIM, Laércio. **O Essencial da Fitopatologia**. 1.ed. São Paulo. Suprema, 2011.