



Germinação e vigor de sementes de adubos verdes, armazenados por dois períodos diferentes

Germination and vigor of green manure seeds stored for two different periods

LEONEL, Rodrigo Alves¹; FERREIRA, Gislene Auxiliadora²; SOUZA, Luiz Mauro³; SANTOS, Marivone Moreira⁴; CUNHA, Patrícia Pinheiro⁵

¹ Universidade Federal de Goiás, rodrigo2015@egresso.ufg.br; ² Universidade Federal de Goiás, gislene_ferreira@ufg.br; ³ Universidade Federal de Goiás, luizinhoufg@gmail.com; ⁴ Universidade Federal de Goiás, marivone_santos@ufg.br; ⁵ Universidade Federal de Goiás, patriciapinheiro@ufg.br.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Os adubos verdes são uma importante ferramenta para construção de uma agricultura menos impactante ambientalmente e mais barata, seu uso traz diversos benefícios para o contexto geral produtivo. Sua implementação mais abrangente encontra barreiras em problemas como dificuldade de aquisição e alto preço das sementes e poucas informações sobre seu uso eficiente. Este trabalho busca levantar informações acerca do armazenamento de sementes de adubos verdes, para assim tentar diminuir as barreiras e permitir a ampla implementação da técnica no país. Foi avaliado a germinação e vigor de dois lotes de sementes armazenados por diferentes períodos de quatro espécies de adubo verde, foram obtidos resultados diferentes para cada espécie, deixando a conclusão que um tipo específico de armazenamento não funciona para todas as espécies de adubo verde e que o período de armazenamento influencia características fisiológicas da semente.

Palavras-chave: adubo verde; sementes crioulas; armazenamento; teste germinação

Introdução

A adubação verde é uma técnica utilizada a milhares de anos na agricultura devido aos benefícios que proporciona ao solo como descompactação, proteção contra impactos das gotas de chuva, controle de pragas e doenças, melhor disponibilidade de nutrientes, principalmente nitrogênio, porém com a revolução verde e o incentivo do uso de insumos industrializados feitos à base de petróleo a técnica foi sendo deixada de lado (MAPA, 2007).

A partir dos anos 70 cria-se movimentos agroecológicos que dentre as principais propostas estão a independência do agricultor e a prática de uma agricultura mais sustentável (ESPINDOLA; GUERRA; DE ALMEIDA, 1997), que incentiva a prática de adubação verde que gera muitos benefícios ao solo, a produtividade e ao bolso do agricultor. Apesar dos benefícios, a adoção da técnica esbarra em alguns entraves como a falta de sementes e informações de como utilizar as técnicas. O comércio de sementes melhoradas proporcionou a redução de espécies utilizadas e



estreitamento da base genética dessas plantas, gerando hoje uma certa escassez de materiais adaptados, isso acaba encarecendo a utilização da tecnologia e dificultando sua aplicação pela agricultura familiar.

Atualmente, a adubação verde vem ganhando espaço tanto na agricultura convencional quanto nas de base agroecológica, apesar disso, ainda é pequena a adoção da prática e carece de informações para sua maior efetividade e aplicabilidade. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), vem criando diversos mecanismos para geração de informações acerca do tema e também para maior disponibilidade de sementes, fomentando a criação de bancos comunitários de sementes crioulas e feiras de trocas de sementes, além disso, há um aumento do número de pesquisa sobre o tema pela EMBRAPA e de Universidades, gerando assim um panorama favorável ao futuro da adubação verde no Brasil e o fortalecimento da agricultura agroecológica. O objetivo deste trabalho foi verificar a germinação e vigor de sementes de quatro espécies de adubo verde, sob a influência de dois períodos de armazenamento.

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de análise de sementes da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás e analisou o efeito de diferentes períodos de armazenagem na germinação de sementes de quatro espécies de adubos verdes oriundas do Centro Primavese de Agroecologia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (Cepa - EA/UFG), as espécies estudadas são a crotalária (*Crotalaria spectabilis*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), mucuna cinza (*Mucuna cinereum*) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), para todas as espécies, exceto para crotalária, sementes foram colhidas em julho nas safras 2020 e 2021. As sementes de crotalária usadas foram colhidas em julho de 2019 e 2021. As sementes foram colhidas maduras e acondicionadas em garrafas plásticas fechadas. Realizou as análises do teste de germinação e a de vigor a partir de envelhecimento acelerado, no período de 25 a 30 de setembro de 2021.

Neste trabalho foram comparados valores de germinação de sementes da mesma espécie de adubo verde, armazenadas a 14 meses, com sementes armazenadas a apenas dois meses nas mesmas condições, no caso da crotalária foram usadas sementes armazenadas a 26 meses. Foi realizado um teste para cada período de tempo de armazenamento das espécies estudadas. Para cada teste de germinação foram usadas 200 sementes com quatro repetições de 50 unidades. As sementes de mucuna preta, mucuna cinza e o feijão-de-porco foram dispostas em papel germitest umedecido com água em uma quantidade equivalente a três vezes o peso do papel seco, para a crotalária o substrato papel germitest foi umedecido com 2,5 vezes o seu peso do papel seco. conforme recomenda a regra de análise de sementes para cada espécie e depois colocadas em germinadores com temperatura e umidade controladas a 30°C e 70%, respectivamente. Cada espécie tem uma recomendação quanto ao tempo de avaliação e contagem de sementes germinadas, recomendada pela Regra de Análise de Sementes. O resultado final do teste foi



dado em porcentagem e em relação ao total de plântulas consideradas normais (Brasil, 2009).

O teste de vigor foi do tipo envelhecimento acelerado, foram separadas 400 sementes de cada espécie, sendo 200 das sementes daquelas armazenadas a dois meses e 200 das sementes armazenadas 14 meses, no caso da crotalária foram usadas sementes armazenadas a 26 meses, essas sementes foram colocadas em câmara de envelhecimento separadas por período de armazenamento e espécie.

Para ficarem na câmara de envelhecimento as sementes foram colocadas sobre grades acopladas em caixas do tipo Gerbox com 40 ml de água, acondicionadas de forma que não tivessem contato com a água. As sementes ficaram em temperatura de 41°C e umidade relativa do ar entre 95% e 100% por um período de 72 horas. Depois do envelhecimento acelerado, as sementes foram colocadas para germinar conforme metodologia do teste de germinação, para avaliar o vigor.

Os tratamentos foram identificados da seguinte forma: determinação do vigor (T1 - Mucuna preta de 2020 com envelhecimento acelerado, T2 - Mucuna preta de 2021 com envelhecimento acelerado; T3 - Mucuna cinza de 2020 com envelhecimento acelerado; T4 - Mucuna cinza de 2021 com envelhecimento acelerado; T5 - Feijão de porco de 2020 com envelhecimento acelerado; T6 - Feijão de porco de 2021 com envelhecimento acelerado; T7 - Crotalária de 2019 com envelhecimento acelerado; T8 - Crotalária de 2021 com envelhecimento acelerado) e determinação da porcentagem de germinação (H1- Mucuna preta de 2021 sem envelhecimento acelerado; H2 - Mucuna preta de 2020 sem envelhecimento acelerado; H3 - Mucuna cinza de 2021 sem envelhecimento acelerado; H4 - Mucuna cinza de 2020 sem envelhecimento acelerado; H5 - Feijão de porco de 2020 sem envelhecimento acelerado; H6 - Feijão de porco de 2021 sem envelhecimento acelerado; H7 - Crotalária de 2021 sem envelhecimento acelerado; H8 - Crotalária de 2019 sem envelhecimento acelerado). Os dados obtidos nos testes de germinação e vigor passaram por comparação de médias através do teste t de student.

Resultados e Discussão

Foram identificadas como resultado desse trabalho diferenças significativas em relação a germinação e vigor de sementes de adubos verdes armazenadas por períodos diferentes para algumas espécies estudadas e não para outras, demonstrando uma heterogeneidade quanto ao comportamento de diferentes adubos verdes.

Para mucuna preta e cinza verificou diferença significativa na germinação de sementes colhidas na safra de 2020 com as colhidas na safra de 2021, observando que aquelas colhidas em 2020 apresentam maior média de germinação em relação às de 2021, sendo que a germinação encontrada foi de 90% e 33% respectivamente, resultados compatíveis com o obtido por Souza et al (2015). Carvalho e Nakagawa (2012) também observaram resultados análogos. Esse



comportamento nas sementes de mucuna preta se deve a dormência que é causada segundo Vieira (2000), principalmente por conta da imaturidade do embrião ou por conta da impermeabilidade do tegumento à água e oxigênio, neste caso se deve provavelmente pelo segundo fator e isso se prova ao analisarmos os resultados encontrados nos trabalhos de Souza et al (2015).

Quanto ao vigor, que se tentou determinar através do teste de envelhecimento acelerado, o resultado obtido segue o padrão da germinação, quanto mais tempo as sementes ficaram armazenadas maior foi o valor de vigor sendo de 51% para aquelas sementes colhidas em 2021 e de 84% para as sementes colhidas em 2020. O envelhecimento acelerado pode quebrar a dormência da mucuna preta pelo enfraquecimento de seu tegumento devido à exposição das sementes a calor por longo período. Essa hipótese é corroborada por trabalhos como o de Souza et al. (2015), que através de exposição de sementes de mucuna preta a calor seco, técnica parecida ao envelhecimento acelerado, obteve valores de germinação de até 100% em seus testes que feitos antes com os mesmos lotes de sementes apresentavam baixa germinação. Por conta da dormência, provavelmente tegumentar da mucuna preta, o presente trabalho não foi capaz de dizer se, e o quanto o tempo de armazenamento de sementes de mucuna preta é capaz de alterar o vigor das sementes, porém fica claro que um maior tempo de armazenamento, até o limite de quatorze meses, tempo máximo que as sementes utilizadas nesse trabalho foram armazenadas, foi favorável a uma melhora de germinação, devido a provável quebra de dormência.

Os resultados encontrados para germinação de mucuna cinza foram análogos aos obtidos para germinação de mucuna preta, a germinação de mucuna cinza teve taxas médias de 45% e 96% para sementes de 2021 e 2020 respectivamente, quando submetidas ao teste t, foi comprovada uma diferença significativa entre as médias, mostrando que as sementes de 2020 têm melhor germinação. Por ser uma espécie de pouco uso comercial não se tem um referencial teórico específico em torno dos aspectos fisiológicos de sementes de mucuna cinza. Em relação ao vigor das sementes de mucuna cinza, observou resultados médios de 99% e 53%, para as safras de 2020 e 2021 respectivamente, quando as médias foram submetidas ao teste t, foi observada a diferença estatística entre as médias.

Quanto ao feijão de porco não foi observado diferença significativa nos índices de germinação entre sementes armazenadas em 2020 em relação às de 2021, sendo que a média de germinação encontradas nas repetições foram de 95% para sementes armazenadas há dois meses e 96% para sementes armazenadas a 14 meses, quando submetidas ao teste t, não apresentaram diferença estatística. Esse resultado é interessante, pois, se mostra parecido ao do encontrado por outros pesquisadores, como por exemplo Pinheiro et al (2013), que observou em seu trabalho a redução de germinação após seis meses de armazenamento, porém mantendo uma constância até 14 meses de armazenamento, neste trabalho é sugerido que variações de umidade podem interferir na qualidade da germinação de sementes armazenadas e reduzir essa característica com o tempo, a redução de



vigor é inevitável para todas as sementes, principalmente aquelas mais expostas às variações de temperatura e umidade (SILVA et al., 2014), por isso sementes menos expostas e essas variações durante seu armazenamento tendem a ter melhores resultados por períodos maiores.

Em relação ao vigor das sementes de feijão-de-porco, os resultados encontrados foram parecidos os de germinação, não houveram diferenças estatísticas entre as sementes armazenadas a dois meses e as armazenadas a 14 meses sendo obtidos valores 96% e 99% respectivamente, para valores de vigor.

Os testes de germinação da crotalária indicaram médias de 84% e 3% de germinação para sementes de 2021 e 2019 respectivamente, e quando submetidas ao teste t, se verificou diferença estatística, mostrando que as sementes de 2021 foram superiores nesse quesito. Já Maeda e Lago (1986), perceberam em seus trabalhos com *C. juncea* uma redução da germinação apenas a partir de 30 meses de armazenamento.

Quanto ao vigor de crotalária observa-se uma situação bem clara da redução do vigor, encontrando valores de 86% e 7%, para as sementes de 2021 e 2019 respectivamente, indicando uma incapacidade das sementes dessa espécie ficarem armazenadas em condições ambientais.

Além do armazenamento sem controle das condições ambientais, a alta deterioração das sementes de crotalária pode ser explicada pelo seu tamanho reduzido, segundo Carvalho e Nakagawa (2000). Maeda e Lago (1986) em seus trabalhos observou que a melhor forma de armazenamento de sementes de crotalária é mantendo a umidade da semente por volta de 6,3% e a temperatura entre 20°C e 30°C, com isso obteve bons índices de germinação e vigor até sete anos de armazenamento.

Brasil (2008) observou que sementes de *C. spectabilis*, armazenadas em condições sem controle ambiental perdem consideravelmente seu potencial germinativo, o valor mínimo de germinação para essa cultura deve ser de 60%, logo esse armazenamento não deve ser utilizado se pretende armazenar as sementes por mais de 26 meses, que é o caso analisado neste trabalho.

Conclusões

Cada espécie de adubo verde tem um comportamento distinto mediante ao armazenamento nas condições deste trabalho, podendo ser vantajoso para algumas mucuna preta e cinza; indiferente para feijão de porco e negativo para Crotalaria, o armazenamento deve se adequar às condições exigidas pela espécie para que seja viável e possa ser útil aos produtores e aos programas de bancos de sementes de adubos verdes.



Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009.

CARVALHO, Nelson Moreira de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

CARVALHO, Nelson Moreira de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000

ESPÍNDOLA, José Antônio Azevedo; GUERRA, J.G.M.; DE ALMEIDA, D.L. **ADUBAÇÃO VERDE: ESTRATÉGIA PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**. Seropédica, Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia-CNPAB, 1997.

MAEDA, Jocely Andreuccetti.; LAGO, A.A. **Germinação de sementes de mucuna-preta após tratamento para superação de impermeabilidade do tegumento**. Revista Brasileira de Sementes, v.8, n.1, p.79-84, 1986.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes: Informações Técnicas**. Brasília, Gráfica Editora Modelo Ltda, 2007.

PINHEIRO, Gabriela Gai.; LOPES, J.C.; GAI, Z.T. **Qualidade fisiológica de sementes de Feijão-de-porco durante o armazenamento em ambiente natural**. Goiânia: ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, 2013.

SILVA, Márcio Marques da.; SOUZA, H. R. T.; DAVID, H. M. S. S.; SANTOS, L. M.; SILVA, R. F.; AMARO, H. T .R. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@mbiente**, v.8, n.1, p.97-103, 2014

SOUZA, Geiciane Cintra de.; TIMOSSI, P.C.; COSTA-NETO, A.P.; RODRIGUES, M.J.; FARIA-FILHO, L.A. Germinação de sementes de mucuna-preta submetidas a diferentes períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, p. 72-83, 2015.

VIEIRA, Nórís Regina. de Almeida. Fisiologia da germinação. **Sementes de feijão: Produção e tecnologia**. 21 ed. Santo Antônio de Goiás, GO. 2000.