

Extratos de brotos de *Fabaceae* melhoram o desenvolvimento inicial do milho?

Carla Patricia Lunkes^{1*}; Erivan de Oliveira Marreiros¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

*carla_lunkes@hotmail.com

Resumo: O sistema radicular da planta é muito importante para seu desenvolvimento e para que consiga atingir seu potencial produtivo, o tamanho e volume das raízes irão influenciar diretamente na sua nutrição, tornando esta planta mais resistente a possíveis ataques de pragas e doenças, além de contribuírem para sua sustentação. O Objetivo deste trabalho é avaliar o efeito dos extratos de soja, feijão, lentilha e grão de bico, no desenvolvimento inicial do milho. O experimento foi realizado no mês de abril de 2019, em casa de vegetação e os dados analisados em laboratório Agrícola na cidade de Santa Rita no Paraguai. O delineamento experimental constitui-se em cinco tratamentos, distribuídos inteiramente ao acaso (DIC), com quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. A testemunha consistiu em irrigar a unidade experimental somente com água destilada, e as demais unidades foram irrigadas com extrato de soja, lentilha, feijão e grão de bico, utilizados na concentração de 20%. Após a germinação foram avaliados os seguintes parâmetros: normalidade das plântulas germinadas, percentual de germinação, comprimento de raízes, altura de parte aérea e peso de massa seca, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As sementes de milho submetidas aos diferentes extratos não apresentaram diferença estatística na germinação, para os demais parâmetros avaliados obtivemos até 20% de aumento de comprimento de raízes, 5% de aumento de comprimento de parte aérea, e 7% de aumento de peso de massa seca.

Palavras-chave: *Zeamays*; auxina; enraizamento.

Influences of extracts of *Fabaceae* species on maize development

Abstract: The root system of the plant is very important for its development and in order to reach its productive potential, the size and volume of the roots will directly influence its nutrition, making this plant more resistant to possible pest and disease attacks, besides contributing to their support. The objective of this work is to evaluate the effect of extracts of soybeans, beans, lentils and chickpeas on the initial development of maize. The experiment was carried out in April 2019, in greenhouse and the data analyzed in Agricultural laboratory in the city of Santa Rita in Paraguay. The experimental design consisted of five treatments, distributed entirely at random (DIC), with four replications, totaling 20 experimental units. The experiment consisted in irrigating the experimental unit with only distilled water, and the other units were irrigated with soybean extract, lentils, beans and chickpeas, used in the 20% concentration. After germination the following parameters were evaluated: normality of germinated seedlings, percentage of germination, root length, shoot height and dry mass weight, the results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and compared by the Tukey test 5% probability. The maize seeds submitted to the different extracts showed no statistical difference in germination; for the other evaluated parameters, we obtained up to 20% increase in root length, 5% increase in shoot length, and 7% increase in mass weight dry.

Key words: *Zea mays*; auxin; rooting.

Introdução

O sistema radicular é muito importante para a planta, pois quanto antes ele for desenvolvido, aumentará suas chances de sobrevivência e seu potencial produtivo, uma vez que através das raízes a planta absorverá água e os nutrientes que necessários ao seu desenvolvimento. Além disso as raízes não contribuem somente para sua nutrição, mas também para uma boa sustentação da planta, visto que é uma planta que costuma ser bastante afetada quando há ocorrência de ventos fortes.

O milho é uma das culturas mais antigas do mundo e sua importância econômica se deve as suas diversas formas de utilização, para alimentação humana e animal, além do crescimento do seu uso em aplicações industriais. Por isso se observa o aumento da sua importância na produção de cereais a nível mundial (DUARTE, MATTOSO e GARCIA, 2017).

Algumas plantas têm seu enraizamento totalmente dependente dos níveis de auxina, citocinina e outros reguladores de crescimento (ASSIS e TEIXEIRA, 1998).

Segundo Jansen e Weert (1977), foi observado que as raízes do milho têm maior desenvolvimento até a oitava semana após a semeadura. A utilização de enraizador tem efeito de aumentar o sistema radicular, ao avaliar o uso do enraizador Fertiactyl Sweet, observaram que além do maior crescimento de raiz a planta se mostrou mais túrgida durante todo o ciclo, garantindo um melhor desenvolvimento da cultura (BERTICELLI e NUNES, 2009).

Ainda de acordo com Berticelli e Nunes (2009) a cultura teve aumento na produção de massa verde durante a fase de florescimento e estágio vegetativo, e a produtividade final dos grãos foi estatisticamente superior para o tratamento com enraizador Fertiactyl Sweet, constando-se aumento do número de fileiras e grãos por espigas, comprovando a eficiência do seu uso.

Segundo Grattapaglia e Machado (1998), os tipos e também as concentrações de auxinas são os fatores mais importantes no enraizamento, dispensando uso de outros biorreguladores, que poderiam ser até prejudiciais. Em comparação com substâncias sintéticas a auxina apresentou maior porcentagem de enraizamento, e maior número de raízes por estaca (MAIA e BOTELHO, 2008).

Segundo Tedesco (2005), o principal efeito da auxina é promover o crescimento de raízes e caules, o qual dependerá diretamente da concentração do hormônio. Além disso, em alguns tecidos ela também irá controlar a divisão celular, fazendo com que as células se dividam de forma mais rápida e tenham um maior tempo de vida.

Os resultados encontrados na literatura sobre a utilização das auxinas ainda podem ser pouco satisfatórios para algumas espécies, devendo ser levado em conta as técnicas utilizadas para cada cultura, com o objetivo de incrementar resultados já obtidos (TOFANELLI *et al.*, 2002).

Schlickmann e Marreiros (2016) testando extrato de eucalipto em salsa, demonstram interferência na germinação em diferentes doses do extrato avaliado, porém somente a partir da dose 1:5 (20%) afetou o comprimento radicular.

Segundo Farina (2017) os brotos são ricos em auxinas, que estão presentes na planta estabelecendo um gradiente de concentração de acordo com o desenvolvimento da planta, a qual concentração afeta diretamente o enraizamento das espécies.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos extratos de soja, feijão, lentilha e grão de bico, no desenvolvimento inicial do milho.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no mês de abril de 2019 na casa de vegetação em propriedade particular em Santa Rita, Paraguai, e os dados analisados no laboratório de sementes Agrícola, localizado nas coordenadas geográficas latitude 25°47'54.53" S, longitude 55°4'18.69" W, e altitude de 194 metros.

O delineamento experimental constitui-se em cinco tratamentos, distribuídos inteiramente ao acaso (DIC), com 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos utilizados foram: T1: testemunha, as plantas foram irrigadas apenas com água destilada, nos demais tratamentos as plantas foram irrigadas com os extratos das plantas correspondentes na concentração de 20 %, sendo T2: extrato de soja, T3: extrato de lentilha, T4: extrato de feijão, e T5: extrato de grão de bico.

Foram utilizadas bandejas de germinação, substrato, sementes de milho da cultivar DK79-10VT3P, e extrato de soja, lentilha, feijão e grão de bico. Os extratos foram obtidos a partir de brotos de cada espécie citada, para obtenção dos brotos foram adquiridas as respectivas sementes, foram colocadas em recipiente de vidro e cobertas com água filtrada, ficaram submersas em água por 8 horas para que possam embeber, passadas as 8 horas, foi escorrido a água com ajuda de uma peneira, lavadas novamente em água filtrada e escorridas, os potes ficaram tampadas com um pano e deixados em temperatura ambiente. O processo de lavagem e escorrimento foi feito duas vezes por dia até a completa brotação. As partes pesadas e trituradas em liquidificador, com 1 litro de água destilada, utilizados na concentração de 20 %. Os extratos foram conservados em recipiente de vidro e permaneceram em repouso por 5 dias, e após isso foram filtrados (BOLZAN, 2003).

Para a instalação de cada unidade experimental foram selecionadas 32 sementes sadias de milho, totalizando 128 sementes por tratamento, colocadas em bandejas com substrato, na profundidade de 3 cm. Cada unidade experimental foi irrigada diariamente com o extrato correspondente ao tratamento, durante o período de dez dias. Cada tratamento foi constituído de um extrato diferente, e a testemunha foi irrigada apenas com água.

Para a germinação, as bandejas foram mantidas em temperatura de 25 °C a 30 °C, que proporcionam as melhores condições para o desencadeamento dos processos de germinação das sementes e emergência das plântulas, também é importante uma boa manutenção da umidade (LANDAU, MAGALHÃES e GUIMARÃES, 2005). Assim que as sementes estavam germinadas, as bandejas foram levadas a casa de vegetação.

Após 4 dias da sementeira, foi realizada a contagem de plântulas germinadas, para realizar o cálculo de percentual de germinação e contagem de plântulas anormais.

As unidades experimentais foram avaliadas sob as condições de temperatura de 20 °C a 30 °C, com 10 dias após a sementeira, seguindo as recomendações para a cultura do milho nas Regras para análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

Após 10 dias da sementeira, as plântulas foram retiradas das bandejas com cuidado, retirado o excesso de substrato, e lavadas as raízes para que não fiquem resíduos, devidamente separadas e identificadas cada repetição, foi realizada a medição das raízes e também da parte aérea, logo as plântulas foram levadas para a estufa, aonde permaneceram por 72 horas a temperatura de 60 °C com circulação de ar forçada. Após esse tempo as plântulas foram pesadas em balança de precisão para determinação da massa seca.

Neste trabalho foi realizado a avaliação dos seguintes parâmetros: percentual de germinação, comprimento de raízes, avaliados por contagem e medição com régua; altura de parte aérea, peso e normalidade das plântulas germinadas, sendo o peso determinado em balança de precisão. Após a obtenção de todos os dados foram calculadas as médias para cada repetição.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste Tukey, a 5% probabilidade, pelo programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 PT.

Resultados e Discussão

Os resultados do experimento referentes à porcentagem de germinação, comprimento médio de raiz (CMR), comprimento médio de parte aérea (CMPA) e massa da matéria seca (MMS) estão representados na Tabela 01. Não foram observadas plântulas anormais durante a avaliação dos resultados.

Tabela 01 - Média da porcentagem de germinação, média de comprimento de raízes (CMR), média de comprimento de parte aérea (CMPA), e peso médio de plântulas secas (MMS).

Tratamentos	Germinação (%)	CMR (cm)	CMPA (cm)	MMS (mg)
T01	95,00 a	14,43 c	20,05 b	1865,73 b
T02	98,00 a	15,55 bc	20,75 ab	1898,47 b
T03	98,25 a	17,50 a	21,05 a	2003,15 a
T04	100 a	17,12 a	21,07 a	1998,29 a
T05	95,75 a	16,50 ab	20,65 ab	1949,33 ab
CV %	4,46	3,32	1,78	2,09

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade. CV. Coeficiente de variação. T01- Testemunha; T02- extrato de soja (20%); T03- extrato de lentilha (20%); T04- extrato de feijão (20%); T05- extrato de grão de bico (20%).

Interpretando os dados obtidos observamos que as sementes de milho não sofreram influências significativas na porcentagem de germinação para os diferentes extratos aos quais foram submetidas. Corroboram com este estudo os resultados obtidos por Prates *et al.* (2000) no qual as sementes de milho submetidas a diferentes concentrações de extrato de leucena, não apresentaram interferência na porcentagem da germinação.

O comprimento médio das raízes apresentou diferença estatística, sendo que os tratamentos T03, T04 e T05 diferem significativamente da testemunha (T01), o tratamento T02 apresentou resultado similar a testemunha, e também as medias são similares as do tratamento T05. Ferreira e Borghetti (2004) afirmam que a germinação é menos sensível que o crescimento da plântula. Devido a isso, é possível observar resultados em comprimento médio de raízes ou outra parte do processo de desenvolvimento da plântula, mesmo quando a germinação não for afetada.

Segundo Grattapaglia e Machado (1998) existem diversos fatores que influenciam no enraizamento, porém o tipo de auxinas e sua concentração são o fator de melhor resposta.

Para o comprimento médio da parte aérea constatou-se que os tratamentos T03 e T04 diferem significativamente da testemunha (T01), e que os tratamentos T02 e T05 apresentam médias que são similares a testemunha e também são similares aos tratamentos T03 e T04. As auxinas presentes nos brotos, tem maior relação com a formação de calos e enraizamento (MATHUR, RAMAWAT e NANDWANI, 1995) também podem estimular o crescimento da parte aérea das plantas (EAPEN, TIVAREKAR e GEORGE, 1998).

Os índices de massa seca avaliados neste estudo demonstraram que os tratamentos T03 e T04 divergem estatisticamente da testemunha e do tratamento T02, já o tratamento T05 apresentou resultados intermediários, mostrando relação com todos os demais tratamentos e

com a testemunha. Segundo Pio *et al.* (2003) os níveis de auxina fornecidos a planta, podem afetar o peso das raízes, logo a massa seca.

Os resultados obtidos neste trabalho podem ser justificados por Tokura e Nóbrega (2005) sementes de milho submetidas a extratos de trigo, aveia, milho, nabo forrageiro e colza; não interferiram na germinação das sementes, porém afetaram crescimento da radícula, parte aérea e massa seca das plântulas.

Conclusão

Nas condições deste experimento recomendamos o uso de extratos de leguminosas como enraizador, sendo o de lentilha e feijão os mais eficientes, com aumento de aproximadamente 20 % no tamanho das raízes em relação a testemunha.

Referências

ASSIS, T. F.; TEIXEIRA, S. L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA, 1998, p.261-296. v. 1.

BERTICELLI, E.; NUNES, J. Avaliação da eficiência do uso de enraizador na cultura do milho. **Cultivando o Saber**, v2, n1, p. 53-61, 2009.

BOLZAN, F. H. C. **Estudo do efeito alelopático e de identificação de compostos presentes na tiririca**(*Cyperus rotundos* L.) Lavras: UFLA/ FAPEMIG, 2003. Relatório Técnico de Pesquisa.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DND/CLV, 2009.

DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J.; e GARCIA, J. C. **Árvore do Conhecimento**. Milho. Importância Socioeconômica. Ageitec. (Agencia Embrapa de Informação e Tecnologia). 2017. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html> Acesso em: 22 ago. 2018.

EAPEN, S.; TIVAREKAR, S. & GEORGE, L. Thidiazuron induced shoot regeneration in pigeon pea (*Cajanus cajan* L.). **Plant Cell Tiss. Org. Cult.** v.53, p.217- 220, 1998.

FARINA, V. A. **Indução ao enraizamento adventício de espécies do gênero *Baccharis* submetidas ao tratamento com extratos de Bulbos de *Cyperus rotundus***. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Interferência: competição e alelopatia, Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 16, p. 251-262.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA, 1998, p.99-169. v. 1.

JANSEN, B.H.; WEERT, R. Van Der. The influence of fertilizer, soil organic matter and soil compaction on maize yields on the Surinam zanderej soils. *Plant and Soil*, **The Hague**, v. 46, n. 2, p. 445-459, 1977.

LANDAU, E. C.; MAGALHÃES, P. C.; e GUIMARÃES, D. P. **Árvore do Conhecimento**. Milho. Relações com o clima. Ageitec. (Agencia Embrapa de Informação e Tecnologia). 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_17_168200511157.html#> Acesso em: 23 ago. 2018.

MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V. **Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta. Cv. Xavante**. Londrina, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_29_2_19_10.pdf> Acesso em: 25 ago. 2018.

MATHUR, N.; RAMAWAT, K.G. & NANDWANI, D. Rapid in vitro multiplication of jujubeth rough mature stem explants. **Plant Cell Tiss. Org. Cult.** v. 43, p. 75-77, 1995.

PRATES, H. T.; PAES, J. M. V.; PIRES, N. M.; PEREIRA, I. A. F.; MAGALHÃES, P. C. Efeito do extrato aquoso da leucena na germinação e no desenvolvimento de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.909-914, maio 2000.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; COELHO, J. H. C.; CONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. Enraizamento de estacas apicais de figueira tratadas com sacarose e ácido indolbutírico por imersão rápida. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 1, p. 35-38, janeiro, 2003.

SCHLIKCMANN, D. R.; MARREIROS, E. O. **Interferência do extrato aquoso de folhas de eucalipto na emergência de sementes e no desenvolvimento radicular de mudas de salsa**. 2016. Monografia. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel.

TEDESCO M., L. E. **Produção de ácido indol acético e derivados por bactérias fixadoras de Nitrogênio**. 2005. Dissertação (Mestrado de Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TOFANELLI, M. B. D. et al. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ramos semi lenhosos de pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 7, p. 939-944, 2002.

TOKURA, L. K.; NÓBREGA, L. H. P. Potencial alelopático de cultivos de cobertura vegetal no desenvolvimento de plântulas de milho. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. v. 27, n. 2, p. 287-292, 2005.