

Influência do trigo mourisco e diferentes bioestimulantes orgânicos na germinação e desenvolvimento inicial do milho

Gabrielle Caroline da Silva^{1*}; Ana Paula Moraes Mourão Simonetti¹;

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}gabrielecarolina@outlook.com

Resumo: O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados no mundo, possui grande destaque na economia devido suas formas de utilização, e para melhor desenvolvimento da cultura, pode-se optar pelo uso de reguladores vegetais, bioestimulantes e alelopatia de plantas que promovam o desenvolvimento e produtividade da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do trigo mourisco e bioestimulantes orgânicos na germinação e desenvolvimento inicial do milho. O experimento foi conduzido em duas etapas, em laboratório e em casa de vegetação da FAG localizada em Cascavel- PR, entre abril e maio de 2022, na forma de delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos, e seis repetições. Com tratamentos: T1-testemunha; T2-extrato da raiz do trigo mourisco a 20%; T3-biorregulador Stimulate® a 1,27 mL kg⁻¹ de sementes; T4-fertilizante Sprintalga® TS a 0,084 mL kg⁻¹ de sementes; e T5-fertilizante Pull Seed G® a 0,50 mL kg⁻¹ de sementes. Os parâmetros foram: % de germinação, % de plântulas normais, comprimento raiz (cm), massa fresca de plântulas (g), comprimento da parte aérea (cm) e massa fresca de plantas (g). Conclui-se que em nenhum dos parâmetros avaliados o extrato de raiz de trigo mourisco prejudicou a germinação de milho. Ainda, o extrato estimulou o desenvolvimento radicular das plântulas de milho, podendo assim, ser utilizado em um sistema de rotação de culturas com o milho. Em relação aos estimulantes, observou-se que o Stimulate® propiciou o crescimento radicular, enquanto o Pull Seed® proporcionou maior desenvolvimento de parte aérea quando comparados com o tratamento testemunha.

Palavras-chave: *Zea mays* L; bioestimulantes; *Fagopyrum esculentum*.

Influence of buckwheat and different organic biostimulants on germination and initial development of corn

Abstract: Corn (*Zea mays* L.) is one of the main cereals cultivated in the world, it has great prominence in the economy due to its forms of use, and for the development of the culture, one can opt for the use of plant regulators, biostimulants and allelopathy of plants that promote the development and productivity of the culture. The objective of this work was to evaluate the influence of buckwheat and organic biostimulants on germination and initial development of corn. The experiment was carried out in two stages, in the laboratory and at home in April, at the FAG stages located in Cascavel 2022, in a completely randomized design (DIC with five stages, and six times). With Treatments: T1-testemunha; T2-20% buckwheat root extract; T3-Stimulate® bioregulator to 1.27 mL kg⁻¹ of seeds; T4-Sprintalga® TS fertilizer at 0.084 mL kg⁻¹ of seeds; and T5-Pull Seed G® fertilizer at 0.50 mL kg⁻¹ of seeds. The mass parameters were: % of fresh germination plants, % of fresh germination (cm), root length of plants (g), length of shoot (cm) and fresh weight of plants (g). It was concluded that none of the parameters of determination or determination of wheat root impaired corn germination. Furthermore, the extract stimulates the root development of maize plants, thus, it can be used in a crop rotation system with maize. Regarding the stimulants, it was observed that Stimulate® provided root growth, while Pull Seed® increased shoot development when compared with adequate treatment.

Keywords: *Zea mays* L; biostimulants; *Fagopyrum esculentum*.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados no mundo, possui grande destaque na economia, devido as suas variadas formas de utilização, sendo que, a partir dos seus grãos, são fornecidas grandes quantidades de produtos utilizados na alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria.

Segundo a Conab (2022), a produção da cultura pode chegar em 112,3 milhões de toneladas para a safra 2021/22, mesmo com as condições climáticas adversas em alguns estados do País, pode ter um aumento esperado de 23% da produtividade total das lavouras do cereal, comparada à safra anterior.

Assim, para melhor desenvolvimento da cultura, objetivando maiores produtividades, pode-se optar pelo uso de reguladores vegetais e bioestimulantes que promovam o desenvolvimento radicular, pois a estrutura radicular possui relação direta com o aumento da produção (VIEIRA e SANTOS, 2005).

Os bioestimulantes, são a mistura de dois ou mais reguladores vegetais, que agem na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celular (VIEIRA e CASTRO, 2001). Além disto, os hormônios integrados nos bioestimulantes são moléculas sinalizadoras, naturalmente presente nas plantas em concentrações pequenas, sendo responsáveis por efeitos essenciais no desenvolvimento vegetal (TAIZ e ZEIGER, 2004), e ainda, estabelecem o desenvolvimento normal das plantas pelo crescimento de raízes e parte aérea (LONG, 2015).

Outro fator existente, que auxilia no desenvolvimento e produtividade da cultura, é o uso da alelopatia, que pode ser definida como substâncias químicas que podem afetar benéfica ou maléficamente outras plantas (SANTORE e ZONETTI, 2013). Com isso, as próprias plantas cultivadas podem exercer efeitos alelopáticos sobre outras culturas (BORTOLINI e FORTES, 2005).

Com o resultado da expansão da cultura e utilização do solo, práticas da agricultura conservacionista são utilizadas buscando um equilíbrio, para que a agricultura atenda de maneira sustentável e economicamente viável a crescente demanda por alimentos, biocombustíveis e demais produtos agropecuários. (SAHRAWAR *et al.*, 2014).

Nesse sentido, a fim de garantir a sustentabilidade da agricultura, práticas envolvendo o manejo do solo, a adubação verde, rotação e sucessão de culturas, passam a ter maior importância (CRUZ, PEREIRA FILHO e ALBUQUERQUE FILHO, 2017).

Dando ênfase para a rotação de culturas, segundo Bogiani (2015), a rotação de culturas, tem por objetivo em alternar, a cada ano safra, as espécies vegetais a serem cultivadas em uma mesma área agrícola, a fim de aumentar a matéria orgânica e proteger o solo.

Desta maneira, pode-se mencionar, por exemplo, o uso do trigo mourisco como alternativa para rotação de cultura, uma vez que, o trigo mourisco ou trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench) é uma planta dicotiledônea pertencente à família Polygonaceae, sem nenhum parentesco com o trigo comum (SILVA *et al.*, 2002).

O trigo mourisco é uma planta oriunda das regiões centrais da Ásia, seu cultivo se dá em maior escala no Paraná, o qual tem por objetivo a produção de grãos e a fabricação de farinha, mas também é exportado para o Japão e países europeus (FAO, 2011). Pode ser utilizado como planta sucessora de culturas de grãos como soja, milho e sorgo, isto devido a sua alta capacidade em se desenvolver bem em vários tipos de solo (FERREIRA *et al.*, 1983).

Sendo assim, os efeitos dos bioestimulantes e a utilização da alelopatia, bem como, suas formas de utilização são fatores que podem afetar o desenvolvimento inicial da cultura do milho. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do trigo mourisco e bioestimulantes orgânicos na germinação e desenvolvimento inicial do milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em duas etapas, sendo uma no Laboratório de Armazenamento de Sementes e outra na Casa de Vegetação no Centro de Desenvolvimento e Difusão e Tecnologia – CEDETEC, do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz- FAG, localizada nas coordenadas 24°56'48.47"S e 53°30'28.30"O, no município de Cascavel-PR.

O clima predominante da região é subtropical úmido (ITCG) e possui Latossolo vermelho distroférico, de textura argilosa. O experimento foi realizado entre os meses de abril e maio de 2022.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos, e 6 repetições por tratamento, totalizando 30 unidades experimentais. Foram utilizadas 1650 sementes, onde em laboratório foi usado 50 sementes por repetição, totalizando em 1500 sementes, e em casa de vegetação usado 5 sementes por vaso, totalizando em 150 sementes. O híbrido de milho utilizado foi o K7400 VIP3.

Os tratamentos utilizados foram: T1-testemunha; T2-extrato da raiz do trigo mourisco a concentração de 20%; T3-biorregulador Stimulate® na dosagem de 1,27 mL kg⁻¹ de sementes; T4-fertilizante Sprintalga® TS na dosagem de 0,084 mL kg⁻¹ de sementes; e T5-fertilizante Pull Seed G® na dosagem de 0,50 mL kg⁻¹ de sementes. Todos os tratamentos, exceto a testemunha,

houveram a adição de 3 mL de água destilada para completar a dosagem do produto, visto que, a dosagem recomendada na bula de cada produto, não foi suficiente para a homogeneização dos tratamentos, pois utilizou-se 330 sementes para cada tratamento.

O extrato aquoso da raiz do trigo mourisco foi obtido por meio de uma mistura homogênea, que constituiu em triturar as raízes do trigo no liquidificador com água destilada, a cada 100 mL de água foi adicionado 20g da raiz para se obter a concentração de 20%.

Essa solução ficou descansando em um béquer vedado com plástico filme e papel alumínio por 24h, para que o extrato liberasse os seus metabólitos secundários, seguindo a metodologia utilizada por (BOEHN e SIMONETTI, 2014).

No momento da implantação do experimento, a solução foi coada para retirar o excesso das raízes trituradas, foi utilizado 250 mL da solução, colocado em um gerbox com 330 sementes, onde 300 sementes foram usadas para o laboratório, e 30 sementes em casa de vegetação. Essas sementes ficaram embebidas na solução por 5 minutos, para melhor absorção das mesmas.

A aplicação dos demais tratamentos foi realizada em amostras distintas, os quais as sementes foram colocadas em embalagens plásticas transparentes, onde foi aplicada, com o auxílio de uma pipeta, solução (água + produto) com os devidos tratamentos. Após a aplicação da solução, os sacos foram agitados por dois minutos, objetivando a homogeneização.

Em seguida, as sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel germitest e cobertas por outras duas folhas, previamente umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso seco. Após serem enroladas, elas foram identificadas por cada tratamento utilizado e colocadas aleatoriamente em sacos transparentes com três rolos por saco. Em seguida, foram levadas para câmara de germinação B.O.D. (Demanda Bioquímica de Oxigênio) com temperatura controlada de 25°C.

Após quatro dias em B.O.D. foram avaliadas a porcentagem de germinação e após a avaliação trocadas de lugar para não haver influência da luz e deixadas por mais três dias até completar o período de avaliação, que foi de sete dias (BRASIL, 2009).

Após o período de sete dias, os parâmetros avaliados foram % de germinação, % de plântulas normais, comprimento de raiz (cm) e massa fresca de plântulas (g), sendo retiradas, de forma aleatória, dez plântulas de cada tratamento e repetição, para realizar a avaliação.

Para a avaliação do parâmetro comprimento de raiz (cm), foram utilizadas 10 plântulas de cada repetição, as quais foram selecionadas aleatoriamente, e com o auxílio de uma trena métrica as mesmas foram avaliadas.

A massa fresca de plântulas foi realizada nas mesmas 10 plântulas, onde a massa foi obtida utilizando balança de precisão.

Na casa de vegetação as sementes foram semeadas em 30 vasos com 5 sementes em cada, com seis repetições em cada tratamento, foram montados no mesmo delineamento inteiramente casualizado, e estabelecidos de forma aleatória. Após 7 dias foi avaliada a % de emergência, e no 25 ° dia avaliou-se a % de emergência, comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), e massa fresca (g), da mesma forma que foi avaliado em laboratório.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 é possível observar os dados de porcentagem de germinação de plântulas avaliados no 4° dia e porcentagem de plântulas germinadas, porcentagem de plântulas normais e comprimento da parte radicular no 7° dia, das plântulas de milho submetidas aos tratamentos definidos em condição de laboratório.

Tabela 1 - % de germinação de plântulas no 4° dia, % plântulas germinadas, % de plântulas normais e comprimento da parte radicular (cm) avaliados ao 7° dia, da semeadura do milho, submetidos a todos os tratamentos em condição de laboratório.

Tratamentos	Plântulas germinadas 4° dia (%)	Plântulas germinadas 7° dia (%)	Plântulas normais 7° dia (%)	Comprimento raiz no 7° dia. (cm)
T1-Testemunha	96,00 a	96,00 a	93,00 a	9,84 a
T2-Extrato da raiz a 20%	97,33 a	97,33 a	96,00 a	10,36 a
T3-Stimulate®	97,00 a	97,00 a	95,33 a	10,93 a
T4-Sprintalga®	92,66 b	92,66 b	90,66 a	1,99 b
T5-Pull Seed G®	98,00 a	97,66 a	97,00 a	9,96 a
P - valor	0,0065	0,0098	0,0557	0,0000
CV %	2,50	2,53	4,06	18,68
DMS	4,080	0,041	6,495	2,731

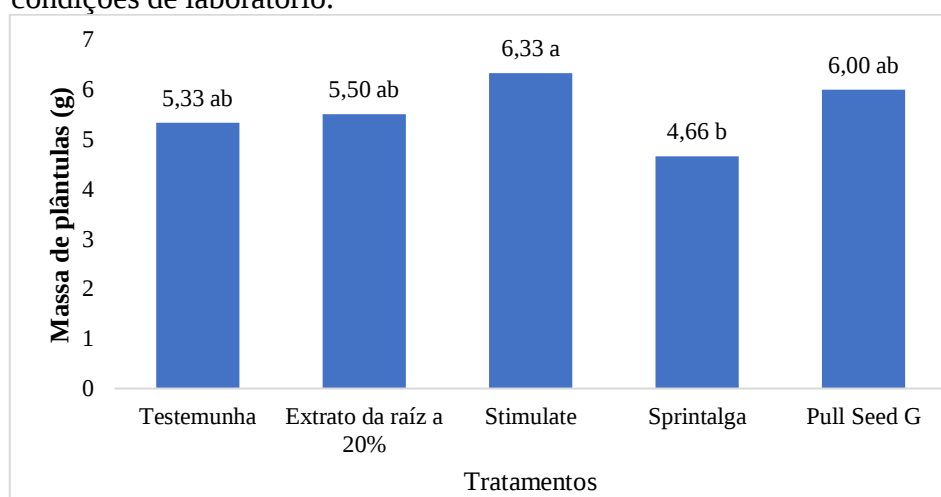
As médias seguidas de mesma letra não se diferem estaticamente, ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey. CV = Coeficiente de variação; Dms = diferença mínima significativa.

De acordo com a tabela 1, verifica-se que houve diferença estatísticas entre o tratamento T4 para os parâmetros porcentagem de germinação ao 4° e 7° dia e comprimento da raiz (cm) ao 7° dia. Analisando os resultados utilizando o tratamento T4 Sprintalga®, este apresentou influência negativa para a germinação de plântulas e o desenvolvimento radicular, em relação aos demais tratamentos e a testemunha. A ausência de resultado positivo pode ser explicada,

devido ao fato de o experimento ter sido conduzido em ambiente controlado, este fator foi constatado por Bontempo *et al.* (2016), que, ao avaliarem a aplicação de bioestimulantes na emergência e crescimento inicial do milho em experimento a campo, não verificaram influência positiva entre os tratamentos para a germinação das sementes, e afirmam que isso pode ser explicado pelo fato de que o experimento foi conduzido na época ideal para o cultivo, sob condições climáticas adequadas, fazendo com que os potenciais efeitos dos tratamentos não pudessem ser percebidos.

Em relação ao parâmetro % plântulas normais ao 7º dia, não obtiveram resultados significativos, não mostrando variação entre os tratamentos testados.

Figura 1 - Massa fresca (g) de plântulas de milho obtida no 7º dia após germinação, em condições de laboratório.



As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente, ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey.

Analisando os dados do parâmetro massa fresca de plântulas (g) ao 7º dia, em condições de laboratório, o tratamento T3 Stimulate® resultou em melhor índice numérico de massa (g) em relação aos demais tratamentos, e apresentou diferença estatística comparado ao tratamento utilizando o T4 Sprintalga® apenas. Já o tratamento T4 Sprintalga®, apresentou menor índice de massa (g) comparado ao tratamento T3 Stimulate®, porém não se diferenciou da testemunha.

Estudo realizado por Buchelt *et al.* (2019), mostra que os tratamentos ProGibb e Stimulate®, produto utilizado neste trabalho, apresentou valor médio, maior que os demais tratamentos, resultado o qual, segundo Taiz e Zeiger (2004), informam que pode ter tido influência pela cinetina, que atua na divisão celular, pelo ácido 4-indol 3-ibutírico, pelo gravitropismo e pela giberelina, que atua no alongamento celular das plantas.

Tabela 2 - % de plantas de milho emergidas ao 7º dia e % de plantas de milho emergidas no 25º dia e massa de plantas (g) no 25º dia, dados obtidos em casa de vegetação.

Tratamentos	% de plantas emergidas no 7º dia	% de plantas emergidas no 25º dia	Massa de plantas (g) no 25º dia
T1-Testemunha	90,00 a	90,00 a	5,15 b
T2-Extrato da raiz a 20%	100,00 a	100,00 a	13,10 a
T3-Stimulate®	96,66 a	96,66 a	11,84 a
T4-Sprintalga®	96,66 a	96,66 a	8,98 a
T5-Pull Seed G®	93,33 a	93,33 a	13,27 a
P - valor	0,3339	0,3339	0,0002
CV %	8,90	8,90	27,45
DMS	14,392	14,392	4,875

As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente, ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey. CV = Coeficiente de variação; Dms = diferença mínima significativa.

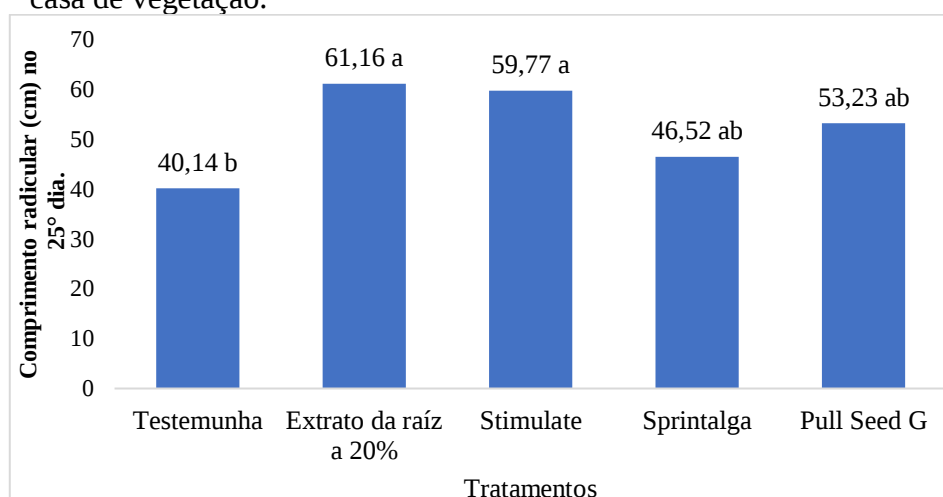
Em condições de casa de vegetação, foi observado que nenhum tratamento utilizado se diferiu estatisticamente, ao nível de 5% de significância para o parâmetro % de emergência no 7º e 25º dia. Estes resultados concordam com os encontrados por, Albuquerque, Simonetti e Brondani (2020), que ao avaliarem a emergência do milho, sobre diferentes extratos de trigo mourisco, constataram que os diferentes extratos não afetaram o parâmetro testado.

Já em relação ao parâmetro massa de plantas (g) no 25º dia, os tratamentos T2, T3 e T5, apresentaram resultados superiores a testemunha, porém estatisticamente iguais entre si. Quanto aos resultados do tratamento T2 extrato da raiz a 20%, corroboram com os de Albuquerque, Simonetti e Brondani (2020), que ao avaliarem a massa de plântulas de milho, sobre diferentes extratos de trigo mourisco, mostraram que o extrato da raiz resultou em valores superiores em relação aos demais extratos.

Em relação aos tratamentos T3 e T5 utilizando bioestimulantes, estudos realizados por Santos *et al.* (2013), o qual avaliaram o uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de milho e constataram efeitos positivos na maioria das características fisiológicas das plantas, tendo o melhor desenvolvimento na massa seca das raízes.

Conforme a (Figura 2), o parâmetro de comprimento radicular (cm) no 25º dia, se sobressaíram de forma significativa os tratamentos T2 extrato da raiz a 20% e T3 Stimulate®, comparados com a testemunha, porém não se diferiram estatisticamente entre si. No entanto, utilizando o T2 extrato da raiz a 20% (Figura 2), foi observado um aumento de mais de 50% no desenvolvimento radicular quando comparado com a testemunha, esse resultado contraria o encontrado por Albuquerque, Simonetti e Brondani (2020), que ao avaliarem o comprimento da raiz de milho, sobre diferentes extratos do trigo mourisco, não obtiveram resultados significativos.

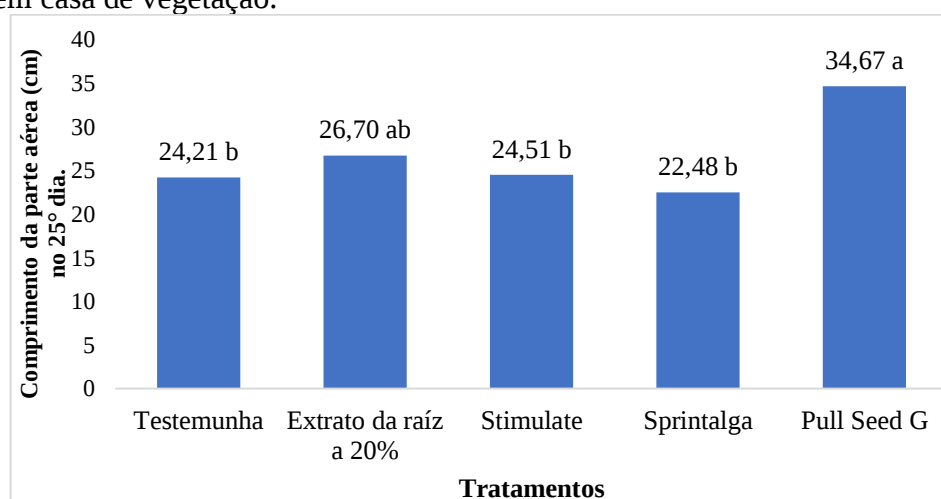
Figura 2 - Comprimento radicular (cm) de plantas de milho ao 25º dia após germinação em casa de vegetação.



As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente, ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey.

No tratamento T3 Stimulate®, o mesmo apresentou resultado significativo no desenvolvimento radicular em relação a testemunha, esse resultado corrobora com Vieira e Castro (2001), o qual observaram que os hormônios vegetais auxinas, citocininas e giberelinas promovem aumento no comprimento total das plantas tratadas em relação às não tratadas, os mesmos atribuem esse maior crescimento ao estímulo da divisão, à diferenciação e ao alongamento celular.

Figura 3 - Comprimento da parte aérea (cm) de plantas de milho ao 25º dia após germinação em casa de vegetação.



As médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente, ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey.

Em condições de casa de vegetação, foi verificado que o tratamento T5 Pull Seed G® apresentou resultado superior à testemunha quanto ao comprimento de parte aérea (cm), apresentando um aumento de aproximadamente 43 % quando comparado com a testemunha,

resultados estes, que corroboram com Buchelt *et al.* (2019), que demonstraram que o uso do bioestimulante ProGibb 400® no desenvolvimento inicial do milho, apresentou melhor valor no comprimento da parte aérea.

No tratamento T2 observou-se um aumento numérico, mas não significativo quando comparado com os tratamentos testemunha (T1), T3 e T4. Concordando com o encontrado por Rosário e Simonetti (2018) quando estudaram o efeito do extrato da raiz de trigo mourisco em concentração de 16% no sistema radicular na cultura do girassol.

Conclusão

Conclui-se que em nenhum dos parâmetros avaliados o extrato de raiz de trigo mourisco prejudicou a germinação de milho. Ainda, o extrato de raiz de trigo estimulou o desenvolvimento radicular das plântulas de milho, podendo assim, ser utilizado em um sistema de rotação de culturas com o milho.

Em relação aos estimulantes, observou-se que o Stimulate® propiciou o crescimento radicular, enquanto o Pull Seed® proporcionou maior desenvolvimento de parte aérea quando comparados com o tratamento testemunha.

Referências

- ALBUQUERQUE, F.P.; SIMONETTI, A.P.M.M.; BRONDANI, T.S.; Uso de três diferentes extratos do trigo mourisco sobre o milho. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 9, n. 3, p. 94-102, 2020.
- BOEHM, N.R.; SIMONETTI, A.P.M.M.; Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Cultivando o Saber**. v 7, n. 1, p. 83 –93, 2014.
- BOGIANI, J.C.; Rotação de culturas e manejo para formação de palhada no sistema plantio direto. Boletim: **Passarela da soja e do milho**, 2015. Disponível em: <[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1041872/1/Rotacaodecultura semanejo.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1041872/1/Rotacaodecultura%20semanejo.pdf)>. Acesso em: abril. 2022.
- BONTEMPO, A.F.; ALVES, F.M.; CARNEIRO, G.D.O.P.; MACHADO, L.G.; SILVA, L.O.D.; AQUINO, L.A.; Influência de bioestimulantes e nutrientes na emergência e no crescimento inicial de feijão, soja e milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 1, p. 86-93, 2016.
- BORTOLINI, M.F.; FORTES, T.M.A.; Efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill). Semina: **Ciências Agrárias**, v.26, n.1, p.5-10, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regra para análise de sementes**. Brasília, SNDA/DND/CLAV, p. 308, 2009.
- BUCHELT, A.C.; METZLER, C. R.; CASTIGLIONI, J.L.; DASSOLLER, T. F.; LUBIAN, M. S.; Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial

da cultura do milho. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 6, n. 4, p. 69-74, out./dez, 2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Safra 2021/22**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R.; **Rotação de Culturas**. 2017. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3s932q7k.html>>. Acesso em: abril. 2022.

FAO. FAO Statistical Yearbook. FAO Statistics Division. 2011. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/fSfMPq8XGMVJrqz33GNTj3J/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: abril. 2022.

FERREIRA, A.S.; FIALHO, E.T.; GOMES, P.C.; FREITAS, A.R. Trigo Mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench) na alimentação de suínos em terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.12, n.1, p.132-142. 1983.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, pp. 109-112, 2014.

LONG, E.; The importance of biostimulants In: **Turfgrass management**. 2015. Disponível em: [//www.golfenviro.com/article%archive/biostimulants-roots.html](http://www.golfenviro.com/article%archive/biostimulants-roots.html). Acesso em: 10 abr. de 2022.

ROSÁRIO, J.A.N.; SIMONETTI, A.P.M.M. Influência do extrato de trigo mourisco sobre o desenvolvimento inicial do girassol. **Revista cultivando o saber**, v.11, n.4, p.411-423, 2018.

SAHRAWAR, K. L.; KASSAM, A. H.; JAT, R.A.; FRIEDRICH, T.; Conservation agriculture for sustainable and resilient agriculture: global status, prospects and challenges. **Conservation Agriculture: Global Prospects and Challenges**, n. October, p. 1-25, 2014.

SANTORE, T.; ZONETTI, P. C.; **Atividade alelopática de extratos de plantas medicinais sobre a germinação de corda-de-viola** (*Ipomoea nil* (L.) Roth.). 28p. TCC (Graduação) -Curso de Tecnologia em Biotecnologia, Universidade Federal do Paraná Setor Palotina, Palotina. 2013.

SANTOS, V. M.; MELO, A.V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A.H., VARANDA, M. A. F.; TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 307-318. 2013.

SILVA, D. B.; GUERRA, A. F.; SILVA, A. C.; PÓVOA, J. S.R.; Avaliação de genótipos de mourisco na região do Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.

TAIZ, L.; ZIEGER, E.; Auxina: o hormônio de crescimento. In: **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed. Cap. 19, p. 449-484. 2004.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C.; Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, p. 222- 228. 2001.

VIEIRA, E.L.; SANTOS, C.M.G.; **Estimulante vegetal no crescimento e desenvolvimento inicial do sistema radicular do algodoeiro em rizotrons**. In: “V” CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, agosto/setembro 2005.