



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ANAIIS 2017.01
ISSN 2594-7486

EXPEDIENTE

CORPO EDITORIAL

- Marciel J. Stadnik
- Mateus Brusco de Freitas
- Paula Astolfi

PROJETO GRÁFICO

- Paula Astolfi

DIAGRAMAÇÃO

- Mateus Brusco de Freitas

Os ANAIS são referentes ao Simpósio sobre Bioestimulantes na Agricultura, realizado em Florianópolis entre 16 e 17 de novembro de 2017.

A periodicidade da publicação é anual, sendo publicada em língua portuguesa, inglês e espanhol.

**EDITOR PARA CONTATO
MARCIEL J. STADNIK**

CCA/UFSC

Centro de Ciências Agrárias
Universidade Federal de Santa Catarina
Rod. Admar Gonzaga, 1346
Itacorubi, CP 476 - CEP 88034-001
Florianópolis - SC - Brasil

LABORATÓRIO DE FITOPATOLOGIA

Telefones : (048) 3721-5423 / 4814
Email : bioestimulantes2017@contato.ufsc.br

ISSN 2594- 7486



COMISSÕES

COMISSÃO ORGANIZADORA

Coordenador do evento

Prof. Dr. Marciel J. Stadnik (UFSC)

Infraestrutura e logística

Dr. Mateus B. de Freitas (UFSC)

Captação de Recursos e Identidade Visual

M.Sc. Paula Astolfi (UFSC)

Divulgação

Felipe M. de Quadros (UFSC) - coordenação

Prof. Dr. Pedro Mondino (UDELAR)

Caroline França (UFSC)

Lida J. C. Geger (UFSC)

Diana Arango Osorio (POLIJIC)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Marciel J. Stadnik (UFSC)

Prof. Dr^a. Ana Carolina M. Arisi (UFSC)

Prof. Dr^a. Leila Hayashi (UFSC)

Prof. Dr. Paulo E. Lovato (UFSC)

Prof. Dr. Robson M. di Piero (UFSC)

Prof. Dr. Pedro Mondino (UDELAR)

Dr^a. Aline C. Velho (ULCO)

Dr. João A. Wordell Filho (EPAGRI/CEPAF-Chapeçó)



Resumos I Simpósio Latino-americano sobre Bioestimulantes na Agricultura

Abstracts I Latin-american Symposium of Biostimulants in Agriculture

Resúmenes I Simposio Latino-americano sobre Bioestimulantes en la Agricultura

Florianópolis - SC, 16 a 17 de Novembro de 2017
Centro de Eventos CELESC-Centraís Eléctricas de Santa Catarina

1ª Edição
2017. vol. 01 - 178 p.

Editoração:

Marciel J. Stadnik Mateus Brusco de Freitas Paula Astolfi

Todos os resumos neste livro foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos.

A Comissão Organizadora do I SLABA e o comitê científico de avaliação não se responsabilizam por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erro publicadas neste livro de resumos.

Coordenador do I Simpósio Latino-americano sobre Bioestimulantes na Agricultura

ISSN 2594-7486





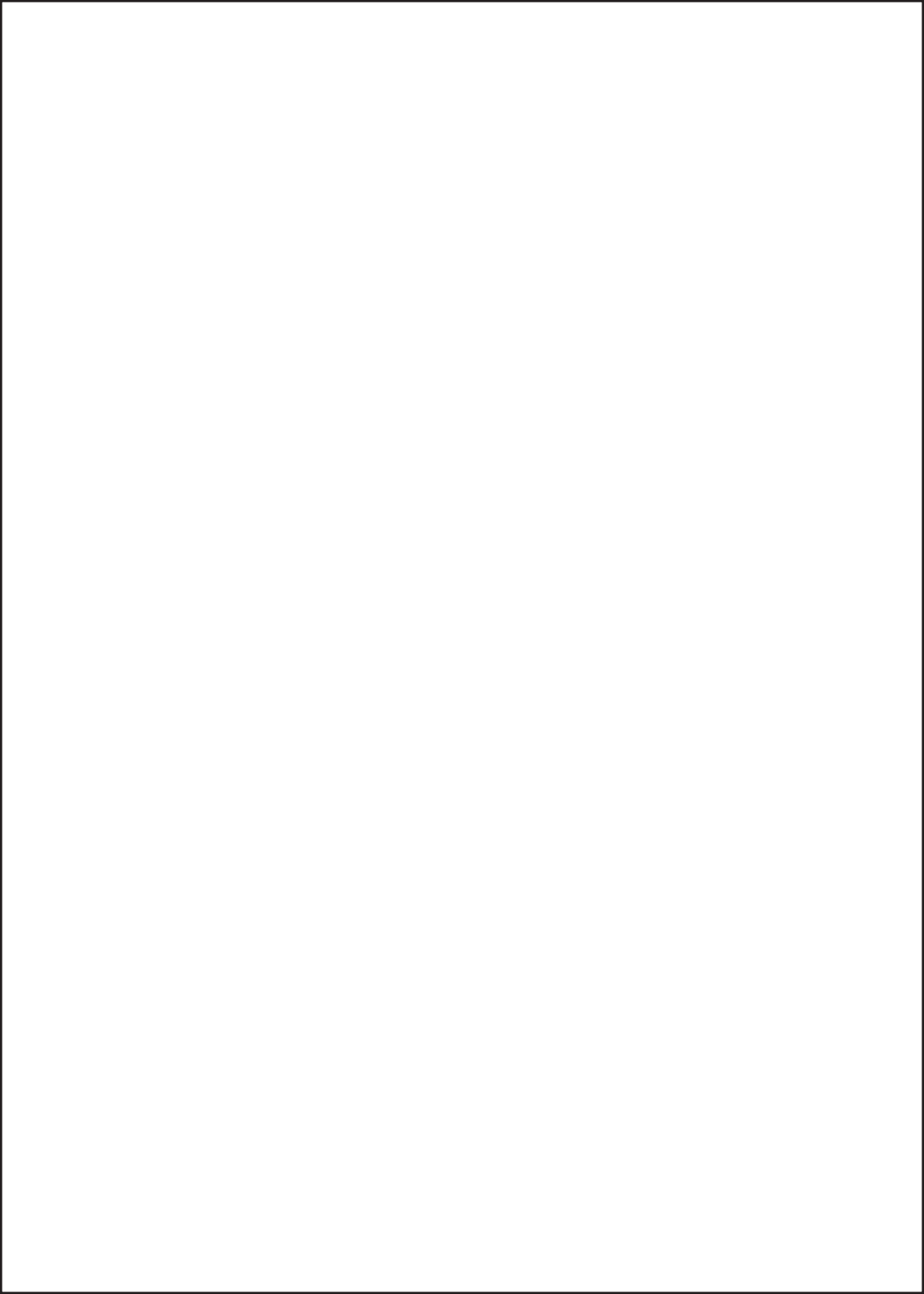
MUDE O MUNDO!

O primeiro evento exclusivo
sobre **Bioestimulantes**
da América Latina!

Sobre o I SLABA

Profissionais experientes,
de distintas instituições nacionais
e internacionais,
lideram a discussão sobre
BIOESTIMULANTES
entre os diferentes
segmentos da comunidade técnico-
científica e membros da indústria,
explorando os principais avanços
e desafios destes produtos nos
mercados mundiais.

www.BIOESTIMULANTES.ufsc.br





SUMÁRIO

CONTEÚDO	PÁGINA
Apresentação	06
I SLABA em números	08
Realização	10
Palestrantes nacionais	11
Palestrantes internacionais	13
Programação	14
Lista de trabalhos selecionados para apresentação oral	15
RESUMOS de Palestras	17
RESUMOS de Trabalhos selecionados para apresentação oral	61
RESUMOS aceitos para publicação	
SESSÃO I - Legislação e novas tecnologias de mercado	77
SESSÃO II - Panorama do uso de bioestimulantes na agricultura	83
SESSÃO III - Moléculas bioestimulantes	103
SESSÃO IV - Microorganismos bioestimulantes	139
SESSÃO V - Bioestimulantes na rizosfera	169



APRESENTAÇÃO DO EVENTO

Os impactos da utilização excessiva de agrotóxicos e fertilizantes, a perda da fertilidade dos solos, a maior frequência de estresses abióticos (oscilações climáticas) e bióticos (doenças) são alguns dos fatores que vêm impulsionando o desenvolvimento de novas tecnologias de produção a serem adotadas na mitigação desses problemas na agricultura. Neste cenário, a utilização de produtos com o efeito denominado “bioestimulante” vem ganhando cada vez mais espaço no mercado de insumos agrícolas. Incluindo uma diversidade de substâncias e microrganismos, formulações e compostos, bioestimulantes são produtos aplicados a fim de modular a eficiência de distintos processos fisiológicos na planta, resultando em efeitos positivos sobre a produtividade e a qualidade de inúmeras culturas comercialmente relevantes.

Apesar das controvérsias acerca do tema, discussões conceituais e metodologias para avaliação de eficiência dos bioestimulantes desempenham um papel importante tanto na legalização destes produtos, como também na prospecção, pesquisa científica e obtenção de novos produtos a serem lançados no mercado latino-americano. Devido a sua origem diversa e à falta de métodos padronizados de controle de qualidade, os bioestimulantes vêm sendo há muito tempo registrados e comercializados, em diferentes países, em diferentes classes de produtos como biofertilizantes, inoculantes, etc. Na atualidade, observa-se um descompasso entre a extensa lista de produtos comerciais e os estudos científicos sobre mecanismos e mesmo, avaliação de eficiência suportando seu uso.

A fim de sanar a deficiência de eventos relacionados ao tema na América Latina, organizamos o I Simpósio Latino-americano sobre Bioestimulantes na Agricultura (SLABA), nos dias 16 e 17 de novembro em Florianópolis-SC. Este evento teve como objetivo estimular a discussão sobre os conhecimentos atuais acerca de produtos com o efeito bioestimulante, assim como facilitar a interação entre a comunidade técnico-científica e membros da indústria, tanto no âmbito regional quanto internacional. A programação do evento visou examinar as últimas novidades científicas e tecnológicas sobre os bioestimulantes, além de discutir aspectos sobre a legislação vigente e seus desafios na busca, caracterização e utilização de novos agentes bioestimulantes na América Latina. O corpo de palestrantes compreendeu profissionais experientes na área, trabalhando em distintas instituições nacionais e estrangeiras, abrangendo representantes de diferentes estados brasileiros, e de outros países como Argentina, Colômbia, França e Itália. Na concepção do SLABA, entende-se por bioestimulante, qualquer substância ou microrganismo aplicado a plantas com o objetivo de melhorar a sua eficiência nutricional, a tolerância a seus estresses, bem como a qualidade dos cultivos, independente de seu conteúdo nutricional. Como consequência, o evento certamente reuniu um público bastante diverso atuando nesta área.



Na sua primeira edição, o SLABA contou com a presença de mais de 200 ouvintes, oriundos de 5 países e de 12 estados brasileiros. Percentualmente, os estados com maior participação de inscritos foram Paraná (23%), Santa Catarina (18%), Rio Grande do Sul (17%), São Paulo (14%) e Mato Grosso do Sul (12%). O público foi composto de profissionais (48%), estudantes de graduação (34%) e pós-graduação (17%). Estiveram presentes representantes de 28 empresas privadas atuantes na área.

Além de 16 palestras do programa, recebemos mais de 100 resumos de trabalhos sobre bioestimulantes, divididos nas áreas de legislação e novas tecnologias no mercado, panorama do uso de bioestimulantes na agricultura, moléculas bioestimulantes, microrganismos bioestimulantes e, bioestimulantes na rizosfera. Destes resumos, 16 foram selecionados para apresentação oral no último dia do evento. Todos os trabalhos foram editorados e encontram-se nas páginas a seguir. O mérito e a responsabilidade de cada um deles são devidos exclusivamente aos autores. Esperamos que este livro de resumos seja uma ferramenta de apoio àqueles que iniciam seus estudos sobre os bioestimulantes, e seja motivadora para agregar especialistas de áreas distintas e contribuir para a evolução desta área promissora na agricultura no América Latina.

O interesse pelos bioestimulantes é sem dúvida grande, pois aproximadamente um mês após a abertura das inscrições, as mesmas se encontravam já esgotadas e, uma extensa lista de pessoas permaneceu na espera de novas vagas. Isso é um dos motivos para que em novembro do próximo ano seja organizado o II SLABA aqui em Florianópolis, em um espaço mais adequado à demanda, junto com a consagrada IX Reunião Brasileira de Indução de Resistência em Plantas a Patógenos.

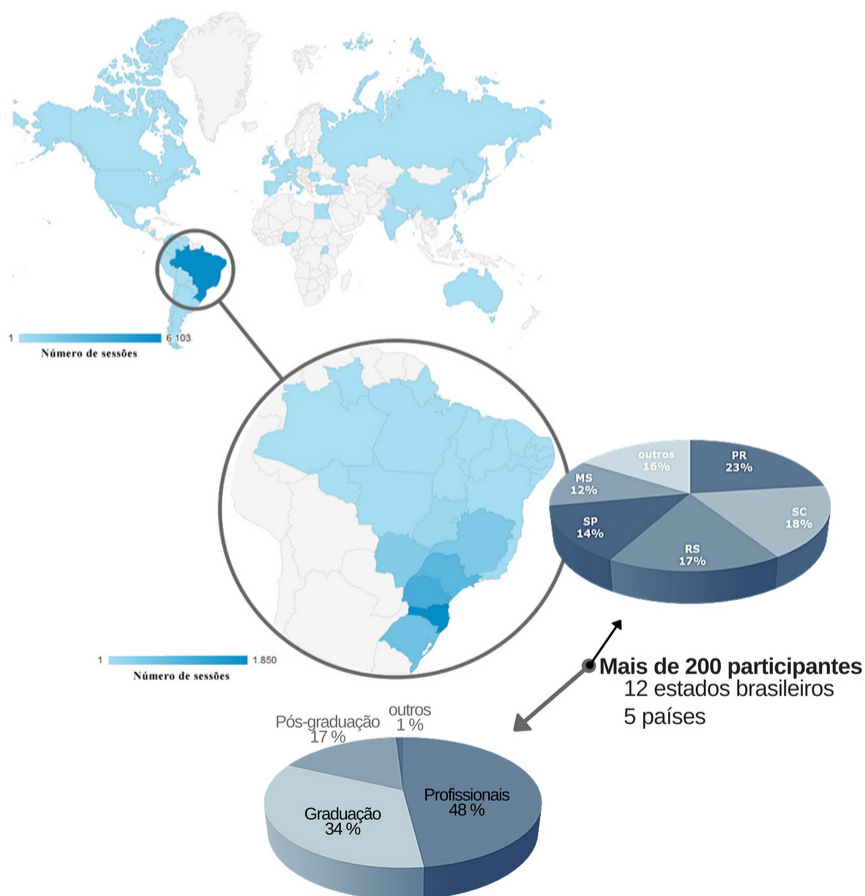
A realização do SLABA somente foi possível ao apoio financeiro que recebemos de órgãos públicos como CAPES e FAPESC, bem como das empresas patrocinadoras Valagro, Satis e Dominisolo. Além disso, tivemos o apoio logístico de estudantes de agronomia e do programa de pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A essas Instituições e empresas, bem como aos voluntários que se envolveram intensamente na organização do evento e aos palestrantes que abrilhantaram o SLABA, registramos nosso profundo agradecimento.

Florianópolis, novembro de 2017.

Marciel J. Stadnik, Mateus Brusco de Freitas e Paula Astolfi

Editores

I SLABA EM NÚMEROS





EMPRESAS QUE PRESTIGIARAM O I SLABA

Acadian
ADAMA
Agrichem
Agritem
Agrivalle
Agronet
Algae Biotecnologia
Andermatt
ARAUNAH agro
Arysta
Biosoja
BIOSUL
Dominosolo
ECCB
EMBRAPA
EPAGRI
Fito Desenvolvimento
FMC
Geoclean
Grupo Defensive & Agrovant
Grupo Horta
Isagro
Laboratório Farroupilha Lallemand
Master Agro
Nodusoja
Ômega Fertilizantes
OMEX Agrifluids
Produquímica
Penergetic
Proterra Engenharia Agronômica
SATIS
TN Solution
Valagro
Yara Fertilizantes



Realização:

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

CCA - Centro de Ciências Agrárias

RGV - Programa de pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais

Labfitop - Laboratório de Fitopatologia



Apoio:

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina

CELESC-Centrals Elétricas de Santa Catarina



◆ Patrocinador diamante ◆



◆ Patrocinadores platina ◆





PALESTRANTES NACIONAIS

Dra. Ana Carolina Maisonnave Arisi

Professora da UFSC - Florianópolis (SC)

Química, Doutora em Bioquímica e docente nos Programas de Pós-graduação em Ciência de Alimentos e em Recursos Genéticos Vegetais (UFSC). Tem experiência nas áreas de Bioquímica, com ênfase em Biologia Molecular e Biotecnologia, atuando principalmente com bactérias promotoras do crescimento vegetal.

Dr. André Luís Teixeira Fernandes

Professor da UNIUBE - Uberaba (MG)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão da Universidade de Uberaba (UNIUBE) e professor permanente dos programas de Mestrado Profissional em Engenharia Química (UNIUBE) e Produção Vegetal (IFTM). Tem experiência na cultura do café, principalmente em aspectos relacionados à irrigação e drenagem.

Dra. Andréia Mara Rotta de Oliveira

Pesquisadora da SEAPI - Posto Alegre (RS)

Bióloga, Doutora em Fitotecnia e pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria de Agricultura Pecuária e Irrigação (SEAPI-RS). Tem experiência em detecção de fitopatógenos, controle Biológico e bioprospecção de microrganismos de interesse agrícola

Dr. Átila Francisco Mógor

Professor da UFPR - Curitiba (PR)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia e docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ Produção Vegetal do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo. Tem experiência na área de Agronomia com ênfase em Olericultura, atuando principalmente nos seguintes temas: olericultura orgânica, fisiologia de plantas cultivadas, biofertilizantes.

Dr. Clóvis Arruda de Souza

Professor da UDESC - Lages (SC)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências: Produção Vegetal, professor Associado na UDESC. Tem experiência na área de Agronomia (produção vegetal), com ênfase em Fisiologia de Plantas Cultivadas (produção vegetal, uso de reguladores de crescimento de plantas, fisiologia e manejo de plantas cultivadas, respostas a estresses bióticos e abióticos: acidez, alumínio, nutrientes, temperatura, água) e metabolismo e regulação do crescimento e desenvolvimento de plantas.

Dr. Luciano Pasqualoto Canellas

Professor da UENF - Campos dos Goytacazes (RJ)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia e professor associado da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em caracterização da matéria orgânica de solos e resíduos, atuando principalmente nos seguintes temas: substâncias húmicas (efeitos fisiológicos e caracterização), ácidos húmicos, matéria orgânica, espectrometria de massas e qualidade do solo.



M.Sc. José Luiz Petri

Pesquisador da EPAGRI- Caçador (SC)

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e Presidente da Sociedade Brasileira de Fruticultura. Tem experiência em fitotecnia e fruticultura de clima temperado, atuando principalmente nos seguintes temas: Malus domestica, dormência, adaptação, polinização e reguladores de crescimento.

Dr. Marcelo Maraschin

Professor da UFSC - Florianópolis (SC)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Bioquímica e professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência no uso de ferramentas analíticas (RMN, LC, GC, FTIR, MS, UV-vis) e técnicas de bioinformática (machine learning and data mining) na investigação do metaboloma e do potencial de espécies terrestres e marinhas como fonte de compostos de interesse à nutrição e saúde humana.

Dr. Marciel J. Stadnik

Professor da UFSC - Florianópolis (SC)

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Agrárias (Fitopatologia) pela Universitaet Hohenheim, Alemanha. Professor na Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de Fitopatologia, atuando principalmente no controle alternativo de doenças de plantas, utilização de macroalgas marinhas na agricultura, micologia, resistência constitutiva e induzida contra fungos patogênicos, doenças do arroz, cebola, feijoeiro, macieira e bananeira. É editor associado da Tropical Plant Pathology e consultor de várias revistas e sociedades científicas na área de Fitopatologia.

Dr. Paulo Emílio Lovato

Professor da UFSC - Florianópolis (SC)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências da Vida e professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em microbiologia e bioquímica do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: micorrizas, agroecologia, qualidade do solo, plantio direto.

Dr. Paulo Henrique Grazzioti

Professor da UFVJM - Diamantina (MG)

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo e professor associado da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Microbiologia e Bioquímica do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos orgânicos, recuperação e avaliação de áreas degradadas e fungos ectomicorrízicos para inoculação em eucalipto.

Dra. Walquíria Fernanda Teixeira

Professora da UNIPAM - Patos de Minas (MG)

Doutora em Fitotecnia pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Graduada em Agronomia e Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Atuou como Educadora no curso de Licenciatura em Ciências da Universidade de São Paulo. Atuou também como professora de ensino médio e técnico no Centro Paula Souza, do estado de São Paulo. Possui experiência nas áreas de Botânica, Fisiologia Vegetal e Bioquímica com ênfase em fisiologia do estresse e efeito de aminoácidos em plantas.



PALESTRANTES INTERNACIONAIS

Dra. Alba Marina Cotes Prado

CORPOICA - Colômbia

Doutora em Ciências Agrônômicas com ênfase em Fitopatologia na Gembloux-AgroBiotech pertencente à Universidade de Liège na Bélgica, e mestrado em Biotecnologia Agrícola na mesma Universidade e mestrado em Microbiologia na Universidade dos Andes em Bogotá. Liderou o processo que levou ao Licenciamento Internacional de duas tecnologias de formulação aplicáveis a biopesticidas para o controle de fitopatógenos. Atua desde 1994 como pesquisadora e professora na Corporação Colombiana de Pesquisa Agrícola (CORPOICA).

M.Sc. Alice Fourquez

ULCO - França

Bióloga, Doutoranda na Unidade de Química Ambiental e Interações sobre a Vida (UCEIV) da Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), França. Sua tese doutoral foca no estudo dos efeitos dos Estimuladores de Proteção de Plantas e Biostimulantes sobre a proteção do trigo em relação ao oídio e septoriose.

Dra. Gladys Clemente

Unidad Integrada Balcarce (FCA, UNMdP) INTA - Argentina

Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciências Agrárias, docente-pesquisadora em Patologia Vegetal da Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina). Possui experiência no estudo de fitopatógenos em cultivos de clima temperado, no uso de ferramentas moleculares de diagnóstico e aplicação de controle biológico em cultivos hortícolas. Lidera o grupo de trabalho de Estudos Fitopatológicos Aplicados à Batata na Unidade Integrada Balcarce (FCA, UNMdP-INTA).

Dr. Gianluca Di Tommaso

Valagro - Itália

Licenciado em Ciências Agrícolas e Doutor em Agronomia pela Universidade Agrícola "La Tuscia" (Itália). Tem experiência em temas relacionados à fisiologia vegetal e ao manejo de culturas. Atualmente é responsável pelo departamento de Marketing da Valagro, liderando um grupo de 14 Gerentes de distintas Culturas em todo o mundo.

PROGRAMAÇÃO



QUINTA-FEIRA 16.11.2017

08:30 - 09:00 Entrega de materiais
09:00 - 09:30 Solenidade de abertura

09:30 - 10:00 Palestra de abertura

Bioestimulantes: uma perspectiva global e desafios para a América Latina
Marciel J. Stadnik, UFSC/ Florianópolis, SC - BRASIL

10:00 - 10:30 Coffee break

10:30 - 12:00 Sessão I - Legislação e novas tecnologias no mercado

Palestra 1. Interfaces entre legislações, pesquisa científica e mercado de bioestimulantes

Átila Francisco Mógor, UFPR/ Curitiba, PR - BRASIL

Palestra 2. *The future of biostimulants in South America*

Gianluca di Tommaso, Valagro - ITÁLIA

Palestra 3. Uso da metabolômica na análise da bioatividade de bioestimulantes

Marcelo Maraschin, UFSC/ Florianópolis, SC - BRASIL

12:00 - 13:30 PAUSA PARA ALMOÇO

13:30 - 15:00 Sessão II - Panorama do uso de bioestimulantes na agricultura

Palestra 4. Perspectivas e uso de bioestimulantes na fruticultura

José Luiz Petri, EPAGRI/ Caçador, SC - BRASIL

Palestra 5. *Bioestimulantes en el cultivo de papa en Argentina*

Gladys Clemente, INTA - ARGENTINA

Palestra 6. Bioestimulantes na cultura do café

André Luis Teixeira Fernandes, UNIUBE/ Uberaba, MG - BRASIL

15:00 - 15:30 Coffee break

15:30 - 17:00 Sessão III - Moléculas bioestimulantes

Palestra 7. Uso de reguladores de crescimento para mitigar deficiência hídrica no enchimento de grãos de soja

Clóvis Arruda de Souza, UDESC/ Lages, SC - BRASIL

Palestra 8. *A combined use of biostimulants and resistance inducers to improve wheat protection*

Alice Fourquez, ULCO - FRANÇA

Palestra 9. Aminoácidos como sinalizadores em plantas

Walquíria Fernanda Teixeira, UNIPAM/ Patos de Minas, SP - BRASIL

SEXTA-FEIRA 17.11.2017

8:30 - 10:00 Sessão IV - Microorganismos Bioestimulantes

Palestra 10. Bactérias promotoras de crescimento usadas como inoculantes em gramíneas e sua importância para uma agricultura sustentável

Ana Carolina Maisonnave Arisi, UFSC/ Florianópolis, SC - BRASIL

Palestra 11. Bioprospecção de *Bacillus* promotores de crescimento e biocontrole para olerícolas

Andréia Mara Rotta de Oliveira, SEAPI/ Porto Alegre, RS - BRASIL

Palestra 12. *Control de Spongopora subterranea con mezcla de biocontroladores y biopolímeros*

Alba Marina Cotes Prado, CORPOICA - COLÔMBIA

10:00 - 10:30 Coffee break

10:30 - 12:00 Sessão V - Bioestimulantes na Rizosfera

Palestra 13. Inoculação de fungos micorrízicos e seu efeito bioestimulante

Paulo E. Lovato, UFSC/ Florianópolis, SC - BRASIL

Palestra 14. Ectomicorrizas, biotecnologia viável para o setor florestal

Paulo Henrique Graziotti, UFVJM/ Diamantina, MG - BRASIL

Palestra 15. Ácidos húmicos como promotores do crescimento vegetal

Luciano Pasqualoto Canellas, UENF/ Campos dos Goytacazes, RJ - BRASIL

12:00 - 13:30 PAUSA PARA ALMOÇO

13:30 - 16:00 Apresentações orais de **trabalhos selecionados** e espaço para divulgação de empresas e produtos.



TRABALHOS SELECIONADOS PARA APRESENTAÇÃO ORAL

Tratamento no cultivo de trigo (*Triticum* spp.) e pós-cultivo de rosas vermelhas (*Rosa gallica*) com bioestimulante à base de nanopartículas de prata sintetizadas com ácido tânico
Geórgia A. B. Müller - TNS Nanotecnologia, Florianópolis-SC / BRASIL

Efeito fisiológico do extrato de *Ascophyllum nodosum* em mudas de macieira
Geraldine de A. Meyer, Proterra Engenharia Agronômica LTDA, Vacaria-RS / BRASIL

Videira 'Niágara Rosada' cultivada com extratos de algas marinhas: comportamento fisiológico, nutricional e produtivo
Raoni P. de Carvalho - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG / BRASIL

Teor de flavonoides em bulbos de cebolas submetidas a aplicações foliares de extrato de alga
Aline Novaski, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR / BRASIL

Expansão foliar do tomateiro com aplicação de biomassa de microalga
Catherine P. G. Machulek - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR / BRASIL

Influence of seaweed extracts applied to seeds on early soybean mycorrhization
Marcos A. N. Dias - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP), São Carlos-SP / BRASIL

Efeito de *Azospirillum brasilense* e bioestimulante em banana cultivar FHIA 18
Vinícius A. Secco - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul-MS / BRASIL

Efeito da carboximetilcelulose no tratamento de sementes de soja com *Trichoderma* spp.
Cirano J. Ulhoa - Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO / BRASIL

Efeito de bactérias promotoras de crescimento de plantas na morfologia radicular do milho em sistema hidrôponico
Daniele L. Andrade - Centro Universitário de Patos de Minas, Sete Lagoas-MG / BRASIL

Disponibilidade de cálcio em plantas de soja inoculadas com *Trichoderma* spp. e fertilizadas com adubo orgânico
Eduardo Ariel Völz Leismann - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon-PR / BRASIL

Efecto de la inoculación de *Pseudomonas netrificans* y *Azotobacter vinelandii* en el cultivo de ñame espino (*Dioscorea rotundata*) en la microregión del Valle del Sinú
Diana Beatriz Sánchez-López - Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria / COLÔMBIA

Análisis del establecimiento de soja mediante el uso del consorcio bradirizobios-Delftia
Mária A. Morel - Universidad de la República / URUGUAI

Manejo inteligente de biopotentes na agricultura moderna
Robson Luz da Costa - Laboratório Farroupilha, Patos de Minas-MG / BRASIL

Avaliação dos efeitos bioestimulantes de fungos micorrízicos arbusculares em mudas de *Eucalyptus benthamii*
Rafael F. dos Santos - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba-SC / BRASIL

Efeitos da aplicação de substâncias húmicas de vermicomposto em plantas de milho micorrizadas com *Scutellospora heterogama*
Nádia Rosaura Quevedo Pinos - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ / BRASIL

Substâncias húmicas e formas de N mineral no crescimento do tomateiro
Bruno Paulo Moschini - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG / BRASIL





RESUMOS DE PALESTRAS





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOESTIMULANTES: UMA PERSPECTIVA GLOBAL E DESAFIOS PARA A AMÉRICA LATINA

Marciel J. Stadnik, Paula Astolfi, Mateus B. de Freitas

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC. E-mail: marciel.stadnik@ufsc.br

Resumo

Este texto aborda aspectos sobre a história, conceitos e mercado mundial de bioestimulantes. Além disso, apresenta os principais ingredientes responsáveis pelo efeito bioestimulante, e algumas explicações sobre os seus possíveis modos de ação. As macroalgas marinhas são uma das principais fontes de matéria prima usadas nas formulações de bioestimulantes. Entre estas, destacam-se os extratos de *Ascophyllum nodosum*, *Durvillaea potatorum* e *Ecklonia máxima*, todos importados. Além dos hormônios, estudos recentes apontam os oligossacarídeos como responsáveis por parte dos efeitos benéficos da aplicação dos extratos algais sobre as plantas.

As limitações à expansão da fronteira agrícola e a necessidade de se compatibilizar a produção com a conservação ambiental são fatores que exigem uma maior eficiência dos processos relacionados à produção vegetal. A procura por tecnologias pertinentes para uma agricultura sustentável vem crescendo acentuadamente em função disso, impulsionando o mercado mundial referente a produtos alternativos. Nesse contexto, o uso de bioestimulantes se mostra como uma alternativa interessante e vem despertando o interesse de diversos países, para o desenvolvimento técnico-científico do tema.

Segundo Yakhin et al. (2017), os primeiros fundamentos teóricos da bioestimulação ou da então chamada “estimulação biogênica”, podem ser atribuídos ao Professor russo Filatov. Durante as décadas de 1940 e 1950, Filatov propôs que materiais biológicos derivados de vários organismos, incluindo plantas, expostos a estresses poderiam afetar os processos metabólicos em animais, humanos e plantas. Numa revisão pioneira, Hervé (1994), considerou bioestimulantes como produtos não nutricionais obtidos pela síntese ou extraídos de microrganismos, algas ou plantas (HERVÉ, 1994). A partir de então, na Europa e mais tarde na América Latina, o termo começou a ser usado cada vez mais frequentemente. Nesta tendência terminológica, seguiram-se vários trabalhos e revisões tentando conceituar e delimitar o termo, bem como metodologias para avaliação de eficiência de tais produtos (DU JARDIN, 2016; YAKHIN et al., 2017).

De acordo com Du Jardim (2016), um bioestimulante é qualquer substância ou microrganismo aplicado a plantas com o objetivo de melhorar a sua eficiência nutricional, a tolerância a estresses abióticos, e/ou a qualidade dos cultivos, independente de seu conteúdo nutricional. Esta definição pode ser também estendida a produtos comerciais contendo misturas de tais substâncias e/ou microrganismos. Na verdade, Yakhin e colaboradores (2017) propuseram recentemente o uso do termo bioestimulante para designar um produto formulado, de origem biológica, que melhora a produtividade devido a novas propriedades de constituintes complexos, e não como consequência da presença de nutrientes, compostos reguladores de crescimento ou fitossanitários. Entretanto, a dificuldade em estabelecer uma fronteira conceitual nítida entre bioestimulantes e outras categorias amplamente utilizadas tais como fertilizantes e pesticidas, é um dos maiores desafios no registro de produtos se tratando da legislação mundial e latino-americana. Além disso, não existe uma concordância entre a legislação nacional e demais países da América latina no que concerne às vias legais para registro e comercialização desses produtos. Considerando que estes produtos podem



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

melhorar além do crescimento das plantas, o seu sistema de defesa, o uso de bioestimulantes é considerado uma estratégia importante na busca de uma agricultura sustentável.

Em outubro de 2017, o parlamento europeu votou favoravelmente por mudanças nas regras relativas à disponibilização no mercado de produtos de nutrição vegetal com a marcação CE, na qual estabeleceu a categoria funcional de bioestimulante, sendo este considerado “um produto que estimula os processos de nutrição das plantas, independentemente do teor de nutrientes do produto, com o único objetivo de melhorar uma ou mais das seguintes características das plantas: (a) eficiência do uso de nutrientes, (b) tolerância a estresses abióticos, ou (c) qualidade do cultivo” (PARLAMENTO EUROPEU, 2017). A aprovação dessas novas regras para o registro de bioestimulantes marcará provavelmente uma nova fase no estabelecimento desses produtos na agricultura, bem como irá influenciar outros países não pertencentes ao bloco.

Projeções do Mercado global de bioestimulantes indicam que o mesmo atingirá 2,9 bilhões de dólares por volta de 2021, com uma taxa anual de crescimento de 10% entre 2016 e 2021. Em termos de área de aplicação, o Mercado de bioestimulantes deve alcançar 25 milhões de hectares até 2021 (WU, 2017). Os principais participantes do mercado mundial de bioestimulantes são a União Européia com 42%, América do Norte com 22%, região da Ásia e Pacífico com 20% e América Latina com 13%. Na Europa, o valor de mercado dos bioestimulantes passou de 300 em 2011 para 500 milhões de Euros em 2013, e deve ultrapassar os 800 milhões de Euros em 2018, com um potencial de crescimento anual de mais de 10%. França, Itália e Espanha lideram a produção de bioestimulantes na Europa. Na América Latina, o mercado de bioestimulantes girou em torno de 0,16 bilhões de dólares em 2013, mas estima-se que cresça 14% anualmente, devendo alcançar 320 milhões de dólares já em 2018. Esse mercado é concentrado principalmente no Brasil e Argentina (EBIC, 2017). No Brasil, as principais empresas produtoras e comercializadoras de compostos e microrganismos, com efeito bioestimulante, se encontram nas regiões Sul e Sudeste. Iniciativas como o “European Biostimulants Industry Council” (EBIC) na Europa e a “Biostimulant Coalition” nos EUA surgem recentemente como forma de impulsionar o tema de bioestimulantes no mundo.

Existe uma clara necessidade de melhorar o nosso entendimento sobre como os bioestimulantes funcionam, de modo a melhorar a sua eficácia e otimizar os processos industriais envolvidos (BROWN & SAA, 2015). Isso é devido em grande parte a grande diversidade de fontes desses materiais e a complexidade de produtos resultantes, os quais geralmente contêm um significativo número de moléculas pouco caracterizadas. Considerando o fato que bioestimulantes são derivados de um conjunto incrivelmente diverso de materiais orgânicos e inorgânicos, incluindo fermentações microbiológicas de substrato animal e vegetal, microrganismos, macro e microalgas, hidrolisados proteicos, substâncias fúlvicas e húmicas, compostos orgânicos, rejeitos de alimentos e industriais, e que estes são preparados usados por processos industriais distintos, parece lógico especular sobre a existência de vários modos de ação (BROWN & SAA, 2015; NARDI et al., 2016).

Bioestimulantes podem atuar diretamente interagindo na cascata de sinais das plantas ou através da estimulação de microrganismos endofíticos, os quais por sua vez produziram moléculas que beneficiam as plantas. O efeito benéfico dos bioestimulantes tem sido considerado como o resultado da redução nos assimilados desviados para o metabolismo de respostas a estresses (BROW & SAA, 2015). Há também evidências de que muitos bioestimulantes possam aumentar a absorção de macronutrientes, em particular o nitrogênio. Isso seria devido à presença nos bioestimulantes de hormônios (ou substâncias que mimetizam esses) e moléculas ativadoras da cascata de sinais relacionadas a estresses



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

(NARDI et al., 2016; STADNIK & PAULERT, 2008).

Um aumento significativo do comprimento e densidade de raízes é frequentemente observado em plantas tratadas com bioestimulantes, sugerindo que estas substâncias induzem uma resposta que favorece a absorção de nutrientes via um aumento na sua área superficial de absorção. Além disso, bioestimulantes influenciam positivamente a expressão de genes e atividade de enzimas atuantes no metabolismo primário e secundário (NARDI et al., 2016).

Uma das matérias-primas mais usadas nas formulações de produtos bioestimulantes são indubitavelmente as macroalgas. Na verdade, há séculos algas vêm sendo empregadas como fertilizantes. Provavelmente, a primeira macroalga comercializada como fertilizante foi *Lithothamnium calcareum*, a partir da década de 1950. Essas algas calcárias possuem um conteúdo rico em elementos minerais, principalmente cálcio e magnésio, e servem para melhorar o balanço físico-químico de solos ácidos e favorecer a microbiota do solo (STADNIK & PAULERT, 2008).

Além do uso consagrado como fertilizantes, algumas espécies de algas produzem moléculas bioativas capazes de estimular processos fisiológicos e induzir resistência a estresses. Dentre essas, a alga parda *Ascophyllum nodosum*, originadas principalmente do Canadá, França e Irlanda, é a mais utilizada. Contudo, outras algas marrons, tais como, *Durvillaea potatorum* (da Austrália) e *Ecklonia maxima* (da África do Sul) vêm sendo empregadas, e são já comercializadas no Brasil (Tabela 1). Todas essas são importadas, e não existentes na costa brasileira. Como há uma clara dependência quanto a fontes de algas a serem usadas nos bioestimulantes, e considerando o fato de que o Brasil e outros países da América Latina possuem uma longa costa marinha, dever-se-ia investir mais em pesquisas de bioprospecção de espécies locais endêmicas.

Extratos de algumas espécies de macroalgas possuem propriedades bioestimulantes, sendo capazes de estimular processos fisiológicos da planta e, assim, aumentar a produtividade. Por exemplo, extratos de *A. nodosum* estimulam a fotossíntese, a absorção e a utilização de nutrientes e apresentam atividade antioxidante em plantas (DURAND et al., 2003; STADNIK & PAULERT, 2008). A pulverização das plantas com produtos à base de extratos dessa espécie pode aumentar a atividade de nitrato redutase, uma enzima-chave no metabolismo do nitrogênio, estimulando o crescimento de plantas em condições nutritivas adversas, principalmente em deficiência de nitrogênio (DURAND et al., 2003). Extratos de algas são muitas vezes comercializados em mistura com outros nutrientes e compostos. Uma das principais vantagens nessas misturas consiste justamente em melhorar o desempenho dos nutrientes aplicados, aumentando sua absorção e aproveitamento pela planta. Por outro lado, essas misturas com nutrientes são feitas apenas para atender a legislação e conseguir registrar o produto como fertilizante.

Extratos de algas são aplicados altamente diluídos, resultando em pequenas quantidades de material para uma determinada área. Por isso, os compostos das algas precisam ser capazes de ter efeito em baixa concentração. A presença de hormônios (substâncias achadas em pequenas quantidades em tecidos vegetais e envolvidas na regulação do crescimento e outros processos fisiológicos) vem sendo sugerida como responsável por, no mínimo, alguns dos efeitos. Tem sido demonstrado que extratos de algas comerciais possuem altos níveis de atividade hormonal (citocinina). Muitas algas sintetizam também outros compostos denominados betainas, que possuem propriedades semelhantes a citocininas, aumentando a retenção da clorofila. As betainas são provavelmente envolvidas na maior resistência à geada e à seca, observada em plantas tratadas com extratos de algas (STADNIK & PAULERT, 2008).



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

Uma ampla gama de poli/ oligossacarídeos vem sendo extraídos de macroalgas e caracterizados quimicamente. Esses ativam mecanismos de defesa à patógenos bem como estimulam a germinação e o crescimento das plantas. Tem sido demonstrado que alguns deles tem efeito de sensibilização (priming) e acionam sinais moleculares que alteram positivamente o balanço hormonal (STADNIK & DE FREITAS, 2014).



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

TABELA 1. Exemplos de produtos contendo algas em sua composição comercializados para uso agrícola no Brasil.

Espécie de Alga	Produto	Empresa
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Acadian	Acadian Seaplant
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Alga-Plex	Sipcam Nichino
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Ascomaxx	Biocross
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Linha Bioup	Biosul
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Maxicrop	Valagro
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Matriz G	Villa Verde Agro
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Mega Phyllum	Adfert
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Plenno / Algamare	Microquímica
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Podset / Biozyme / Raizal / Nitrosal / Foltron	Arysta
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Phylgreen	Tradecorp
<i>Ascophyllum nodosum</i>	YaraVita Biotrac	Yara
<i>Durvillaea potatorum</i>	Algattive	Cema
<i>Durvillaea potatorum</i>	Vitakelp	Satis
<i>Ecklonia maxima</i>	Booster	Agrichem
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Adubo orgânico	Algasbras
<i>Lithothamnium</i> sp.	Algen	Oceana
<i>Lithothamnium</i> sp.	CondMix Premium / CondMix Micromix	Axihum
<i>Lithothamnium</i> sp.	Lithotamme 400	Brasalgas
<i>Lithothamnium</i> sp.	Primaz	Primasea
ni*	Alga+	Aminoagro
ni	Algon	Agrivalle
ni	BioGain Alga / Horus Nut / Alga Florada	Rigrantec
ni	GeoRaiz Gram	GeoClean
ni	Home Algas	Polifértil
ni	Microagro Bio	Nodusoja
ni	Micromar-B	Wiser
ni	Omex-Bio 20	Omex Agrifluids Ltd.
ni	PhysAlg / Fertileader	Timac Agro
ni	SulphurSeed	Sulphurtec
ni	Thor Raíz / Cálcio 12H	Omega
ni	YieldOn	Valagro

*(ni) não informado



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

Referências

- BROWN, P., SAA S. Biostimulants in agriculture. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, 671, 2015.
- DURAND, N., BRIAND, X., MEYER, C. The effect of marine substances (N Pro) and exogenous cytokinins on nitrate reductase activity in *Arabidopsis thaliana*. **Physiologia Plantarum**, v. 119, p. 489-493, 2003.
- DU JARDIN, P. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, v. 196, p. 3-14, 2015.
- EBIC. Disponível online at: <http://www.biostimulants.eu/> (Acessado em 10 de Julho 27, 2017).
- EUROPEAN PARLAMENT. Relatório sobre a proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras relativas à disponibilização no mercado de produtos fertilizantes com a marcação CE <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A8-2017-0270&language=PT> (Acessado em 7 de novembro de 2017).
- HERVÉ, J. J. Les biostimulants. **Comptes-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France**, v. 80, p. 91-102, 1994.
- WU, A. Hot Bio-Stimulants Gain Traction in Latin American market. Available online at: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---19117.htm> (Acessado em 7 de julho de 2017).
- YAKHIN, O.I., LUBYANOV, A.A., YAKHIN, I. A., BROW, P. H. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective. **Frontiers of Plant Science**, v. 7, 2049, 2017.
- NARDIS, PIZZEGHELLOD, SCHIAVONM, ERTANIA. Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism. **Scientia Agricola**, v. 73, p. 18-23, 2016.
- STADNIK, M.J., DE FREITAS, M.B. Algal polysaccharides as source of plant resistance inducers. **Tropical Plant Pathology**, v. 39, p. 111-118, 2014.
- STADNIK, M.J., PAULERT, R. Uso de macroalgas marinhas na agricultura. In: **Congresso Brasileiro de Ficologia**, 2008, Itajaí-SC. XI Congresso Brasileiro de Ficologia/ Simpósio latino-americano sobre algas nocivas. Rio de Janeiro: Museu Nacional do Rio de Janeiro. v. 30. p. 267-279.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INTERFACES ENTRE LEGISLAÇÃO, PESQUISA CIENTÍFICA E MERCADO DE BIOESTIMULANTES

Átila Francisco Mógor

Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR. E-mail: atila.mogor@ufpr.br

Resumo

A utilização de fontes naturais com efeito na promoção do crescimento e desenvolvimento vegetal, e nas respostas das plantas a estresses tem alcançado destaque. Entre estas, produtos contendo extratos de algas, de plantas, aminoácidos e substâncias húmicas, ao estimularem respostas fisiológicas, têm sido por vezes citados como bioestimulantes, termo também utilizado na literatura científica nacional se referindo em geral a produto agrotóxico regulador do crescimento vegetal. Entretanto, esse termo não é contemplado na legislação brasileira, não definindo classe de produtos quanto ao registro. Já o efeito estimulante de fontes naturais é contemplado na legislação de fertilizantes e na legislação da agricultura orgânica, na classe de biofertilizantes, que para registro exigem respaldo de publicação científica, podendo aproximar a pesquisa oficial das empresas fabricantes. Porém, parte das fontes naturais são também consideradas aditivos em fertilizantes, possibilitando registro simplificado sem relação com o efeito estimulante, mas por vezes citado na argumentação comercial, como sendo bioestimulante.

Palavras-chave: Biofertilizantes, Estimulantes, Registro, Fertilizantes, Produção orgânica, Aditivos.

Como definição, Vieira (2001) estabeleceu que: "bioestimulantes referem-se às misturas de dois ou mais reguladores vegetais, ou de reguladores vegetais com outros compostos de natureza bioquímica diferente (aminoácidos, nutrientes, vitaminas)". Em seu trabalho, como em muitos que o sucederam, somando 46 registros na base Scielo Brasil, o termo bioestimulante refere-se especificamente ao produto comercial Stimulate® (Stoller do Brasil), composto de N6-furfuryladenine (Cinetina) 0,09 g/L (0,009% m/v), (Ácido giberélico - GA3) 0,05 g/L (0,005% m/v), (Ácido 4-Indol-3-Ilbutírico) 0,05 g/L (0,005% m/v) e ingredientes inertes 999,80 g/L (99,88% m/v), registrado como agrotóxico da classe de regulador do crescimento vegetal, do grupo químico citocinina + giberilina + ácido indolcanóico, classe toxicológica IV. Sendo assim, grande parte da pesquisa científica brasileira, associa o termo bioestimulante a um agrotóxico e não a um produto obtido de fonte natural.

Por outro lado, em trabalho recente intitulado "Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation", Du Jardin (2015) fundamentado em revisão bibliográfica consultando 82 artigos, visando contribuir para a regulação europeia e norte-americana, estabeleceu que bioestimulantes são "produtos com base em substâncias naturais ou microorganismos que melhoram a eficiência nutricional, as respostas aos estresses abióticos, a produtividade e qualidade dos cultivos, sem levar em conta o seu conteúdo de nutrientes". O autor estabeleceu como possíveis fontes para bioestimulantes os ácidos húmicos e fúlvicos, os hidrolisados proteicos e outros compostos nitrogenados como aminoácidos, extratos de algas e de plantas, fungos e bactérias benéficas, polímeros como a quitosana entre outros, com comprovada bioatividade. Nesse caso, os bioestimulantes não seriam fertilizantes e tampouco agrotóxicos.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

Na legislação brasileira, o termo bioestimulante não é contemplado, ou seja, não há a classe de produtos bioestimulantes no que se refere ao registro. Entretanto, produtos contendo componentes bioativos com efeitos estimulantes, que promovam o crescimento, desenvolvimento, aumento da produtividade e qualidade, e aumento da tolerância aos estresses abióticos, não sendo agrotóxicos ou exclusivamente fontes de nutrientes, são contemplados no Decreto 4.954 de 14 de janeiro de 2004 (Brasil, 2004) da legislação de fertilizantes, na classe de “Estimulantes ou Biofertilizantes”, sendo nesse texto legal, Biofertilizante definido como:” produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante”.

Diferentemente da definição de Du Jardin para bioestimulantes, essa definição de Biofertilizantes exclui fungos e bactérias benéficos, que são contemplados em outras classes, por exemplo inoculantes, e exclui também os indutores de resistência em plantas. Entretanto, as definições coincidem no que se refere às fontes naturais bioativas com efeito fisiológico em variáveis biométricas, produtividade e estresses abióticos.

Além da legislação de fertilizantes, a dos Sistemas Orgânicos de Produção, definido na Instrução Normativa (IN) 64, de 2008 (Brasil,2008) também contempla o termo Biofertilizante, com a seguinte redação: “produto que contém componentes ativos ou agentes biológicos, capaz de atuar direta ou indiretamente sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção e que seja isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos”; ou seja, livre de agrotóxicos. Nesse caso, como são contemplados agentes biológicos, os fungos e bactérias benéficas com efeito estimulante, poderiam ser considerados como Biofertilizantes na produção orgânica.

Tanto na revisão de Du Jardin, quanto nas legislações de Biofertilizantes, as fontes naturais são definidas como as únicas possíveis na composição desse tipo de produtos, excluindo assim, os reguladores vegetais agrotóxicos. Portanto, o termo bioestimulante, diante do recente entendimento internacional, bem como diante da legislação brasileira, vem sendo empregado de forma equivocada.

Da mesma maneira, o termo bioestimulante se difundiu no meio agrícola, muito em função do sucesso do produto Stimulate® e do expressivo número de trabalhos científicos com ele conduzidos. Nesse caminho, produtos fertilizantes com diferentes concentrações de nutrientes, registrados em grande parte como fertilizantes organominerais para aplicação foliar, devendo garantir 6% de carbono como fração orgânica, podem utilizar em suas formulações aminoácidos, extratos de algas, ácidos húmicos, fúlvicos, e extratos de plantas contendo poliflavonóides como sendo agentes quelantes, complexantes ou aditivos, conforme a IN 25 de 2009 (Brasil, 2009)

A função desses compostos naturais relaciona-se a estabilidade das formulações e eficiência de sua absorção pelas plantas, em geral pela presença do grupo funcional carboxila (COOH) nessas fontes, que convertido a carboxilato (COO⁻) adquire forma ionizada à qual podem se ligar cátions presentes no fertilizante. Pela presença desses compostos naturais na formulação, por vezes a argumentação comercial pode ser mais relacionada ao efeito estimulante das fontes, do que propriamente nutricional do fertilizante, sendo assim também relacionados a produtos bioestimulantes.

Diante desse “estado da arte” no uso do termo bioestimulante, a Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal (Abisolo) que congrega 96 empresas, com faturamento que perfaz a maior parte do setor de tecnologia em nutrição



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

vegetal (Abisolo, 2017), emitiu em 03/11/2015 comunicado aos seus associados com o seguinte teor: “ A Abisolo trabalha, reforça e recomenda o uso do termo Biofertilizantes desde 2013 junto às associadas, à comunidade científica e às entidades reguladoras, pois o termo “bioestimulantes” não é correto quanto a Nutrição de Plantas.”

A entidade visou distinguir produtos que contenham compostos naturais como aditivos em formulações fertilizantes, de produtos em que os compostos naturais tenham bioatividade comprovada, sendo princípios ativos com efeitos estimulantes, portanto devendo ser registrados como biofertilizantes, e não como fertilizantes organominerais. Esse entendimento encontra respaldo no IN 25 de 2009 (Brasil 2009), definindo que “deverá ser apresentada recomendação da pesquisa oficial brasileira ou relatório técnico-científico conclusivo, que demonstre que a eficiência agrônômica do produto se deve à ação do princípio ativo ou agente orgânico contido no biofertilizante”.

Soma-se a isso o Decreto 8.059 de 2013, definindo que “o requerente deverá, no prazo de dois anos, apresentar comprovante de publicação do relatório técnico-científico conclusivo em revista científica com classificação Qualis na área de ciências agrárias com estrato mínimo B2, para concessão do registro definitivo do produto”. Esse texto legal valoriza os órgãos oficiais de pesquisa e instituições de ensino superior da área de ciências agrárias, ao condicionar a concessão de registro como biofertilizante à publicação científica em revista classificada na base Qualis.

Recentemente, a IN 6 de 2016 (Brasil 2016) estabelece que “quando se tratar de biofertilizante, demonstrar que o produto atua, isolada ou cumulativamente, no crescimento, na ontogenia, em variáveis bioquímicas e na resposta a estresses abióticos, elevando a produtividade da cultura”. Define também que “tratando-se de biofertilizante, sendo este obtido por hidrólise não enzimática, o teor do nutriente relativo ao elemento químico do agente hidrolítico (por exemplo o K no KOH ou o Mg no Mg(OH)₂) constante no produto, deve ser incluído como testemunha positiva da pesquisa, permitindo isolar inequivocamente o efeito ou ação estimulante da fração orgânica do produto nas culturas testadas”.

Sendo assim, as recentes legislações, bem como o entendimento da entidade representante do setor produtivo, estimulam interações da pesquisa com a iniciativa privada, pelo menos da parcela que pretende caracterizar seu produto obtido de fonte natural bioativa, inequivocamente.

Soma-se a isso a necessidade de se ampliar no meio acadêmico a discussão sobre a adoção do termo bioestimulante, já que na literatura internacional está associado em geral a fontes naturais e não a agrotóxicos ou fertilizantes, e na legislação brasileira, até o momento sequer é contemplado.

Referências

Abisolo. Anuário Brasileiro de Tecnologia em Nutrição Vegetal. 2017. Disponível em: <http://www.abisolo.com.br/anuario>. Acessado em: 24/08/2017.

BRASIL. Decreto 4.954 de 14 de janeiro de 2004. MAPA - Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acessado em: 24/08/2017.

BRASIL. Instrução Normativa 64 de 18 de dezembro de 2008. MAPA - Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acessado em: 24/08/2017.

BRASIL. Instrução Normativa 25 de 23 de julho de 2009. MAPA - Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78910>. Acessado em: 24/08/2017.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BRASIL. Decreto 8.059 de 26 de julho de 2013. MAPA – Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acessado em: 24/08/2017.

BRASIL. Instrução Normativa 06 de 14 de março de 10 de março 2016. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317445>> Acessado em 24/08/2017.

DU JARDIN, P. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, v.196, p. 3–14. 2015.

VIEIRA, E.L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.)**. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2001. 122p.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

THE FUTURE OF PLANT BIOSTIMULANTS IN SOUTH AMERICA

Gianluca Di Tommaso^{1,2}, Emilio Pirraglia², Gisele Mainardi², Bruno Domingues², Murilo Moraes², Federica Filabozzi²

¹Global Head of Crop Management. ²Valagro SPA. E-mail: g.ditommaso@valagro.com

World Scenario

The world population is predicted to grow from 6.9 billion in 2010 to 8.3 billion in 2030 and to 9.1 billion in 2050. By 2030, food demand is predicted to increase by 50% (70% by 2050). The main challenge facing the agricultural sector is not so much growing 70% more food in 40 years, but making 70% more food available on the plate (UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMICS AND SOCIAL AFFAIRS, 2017).

If we consider that more than 840 million people today have an availability of food that is not sufficient and that in the last 20 years the population increase has been much higher than the increase in yield per hectare we can understand what is the challenge for agriculture.

Reliance on a return to nature does not offer a realistic or socially sustainable solution, and can really only answer the needs of a minority. On the other hand, dependency on an excessive use of chemicals, which does not take account of the impact on nature, is not sustainable over the long term from an environmental point of view.

The only way to help farmers to produce more and better for the needs of the world, using less land, less water and less technical means is innovation and research in new and suitable technologies.

Plant Protection Product, NPKs and seeds, what we can define traditional Agriculture, are the key traditional factors of conventional agriculture.

For long time these inputs have been «MUST HAVE products» which allowed farmers to achieve greater yields, while micronutrients and bio-based products, such as biostimulants, biofertilizers and biocontrol products, have been considered additional products. But conventional agriculture has clear limitations: the use of more NPK, Seed, PPP does not necessarily mean producing benefits for crops in presence of Abiotic stress, or in presence of disease resistance or with micronutrients deficiency. It is Demonstrated that Abiotic stress can affect the yield in severe way, and actually 70% of yield loss is due to Abiotic stress (BUCHANAN; GRUISSEM; JONES, 2000) Because of the unpredictability of environmental conditions and global climate change effects such as abiotic stress which negatively affect productivity even more in the future.

Plant Biostimulants can be definitely considered one of the innovation we already have in our hands to increase the crop yield under the actual traditional agriculture limiting factors.

Plant Biostimulants

Plant Biostimulants (PBS) are neither PGR nor plant nutrients. A plant biostimulant is any substance or microorganism applied to plants with the aim to enhance nutrition efficiency, abiotic stress tolerance and/or crop quality traits, regardless of its nutrients content. By extension, plant biostimulants also designate commercial products containing mixtures of such substances and/or microorganisms (DU JARDIN, 2015). Plants generally react to environmental signals through specific gene expression changes, activated in response to the signal received. We can therefore consider PBS like external stimulus that are able to activate specific genes or group of genes involved in a multitude of physiological processes. The main difference between a PGR or a nutrient and a PBS is that spraying PGR or specific



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

nutrient we risk to obtain unbalanced effect, especially if product application does not respect the real need. In the case of the PBS use we do not feed plants, but we induce the natural (endogenous) production of hormones or increase hormone signalling; moreover, it is possible to improve the capacity of plants to make available the nutrients present in the soil. Biostimulants definitely offer a sustainable, novel approach for the regulation/positive modulation of physiological processes in plants to stimulate growth, to mitigate stress-induced limitations, and increase yield (YAKHIN et al., 2017).

South America Market scenario and trend

The trend for biocontrol and biostimulants industry is extremely positive for the next years because of the general trend of agriculture industry in seeking new solutions to increase yield, minimizing inputs and environmental impacts. It is becoming of particular attention in order to reduce the use of substances which have a negative impact on the environment. Some pesticides or traditional chemical compounds like fertilizers used in agriculture have either been banned or are required to be used in reduced quantities (i.e. Plant Biostimulants facilitating nutrient assimilation and translocation, and help in keeping the nutrients safe from leaching or running off into the neighboring ecosystems). This new technologies are to be used to help optimize plant health and greatly increase the plant's stress tolerance improving the crop yield. In Latin America actually the total Market size is around 220 million euro with an estimate growth of 14% year by year (source: Valagro elaboration from different external sources). So it means that in the next 5 years it will achieve almost 0,4 billion market size. Actually, in South America the two biggest Country that move the market are Brazil that represent 35% of the total market and Argentina with the 30% of total market, if we include also all Latin America we should also consider Mexico with actually a market share of 20%. In the next future, even for Countries located in south America the impact of Abiotic stress and the need to produce more and in the respect of Environment will represent one of the most important driver both for Biostimulants and Biocontrol market. The use of Biostimulants in South America in the high-value crop actually represent 23% of total sales, but the vast potential of biostimulants in Latin America depend on their usage in major crops of the region such as soybean, corn, wheat that actually represent the 58% of total market. A lot to do as actually in south America this kind of product need some educational action to the grower. And will have an important rule also the definition of a correct legislation.

Legislation

One of the most sensitive point in South America and Brazil in particular is the legislative scenario. As we have seen Plant Biostimulants development in South America, as in the entire in world, has a big potential but a careful revision of actual legislation should be carried on. Actually as example in Brazil the situation is still not clear with some overlap. In the Pesticides reg. (7802/1989) is included 'stimulators' as category but it is intended as the PGR category. The Fertilisers reg. (D.4954/2004, D.8059/2013) include Biofertilizers with the follow definition: "product that contains actives, capable of acting, directly or indirectly, about the whole or part of cultivated plants by raising your productivity...". The fertilizer law include also Inoculant: as "product containing microorganisms with a favorable performance to the growth of plants". This two category, in the fertilizer law, could be used as base to define with more clarity the concept of plant Biostimulants, and make clear concept and target. So a deep analysis and clarification is needed. The elucidation of the biological basis of biostimulant function is prerequisite for the development of science based biostimulant



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

industry and sound regulations governing these compounds.

References

BUCHANAN, B.B., GRUISSEM, W., JONES, R.L. (Eds.). **Biochemistry and Molecular Biology of Plants**. 2. Ed. American Society of Plant Physiologists, 2000, 1280p.

DU JARDIN, P. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, v.196, p. 3–14, 2015.

United Nations Department of Economics and Social Affairs. Water and Food Security – Disponível em: http://www.un.org/waterforlifedecade/food_security.shtml. Acessado em: 01/11/2017.

YAKHIN, O.I. et al. Biostimulants in plant science: a global perspective. **Frontiers in Plant Science**, v. 7, 2049, 2017.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

METABOLOMICS APPLIED TO THE INVESTIGATION OF PLANT RESPONSES TO BIOSTIMULANTS

Marcelo Maraschin

Plant Morphogenesis and Biochemistry Laboratory, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil. PO Box 476, 88040-900.

E-mail: m.maraschin@ufsc.br

The functional genomic era has strongly increased the knowledge on the cell biology, genetics and biochemistry, affording a huge amount of information relevant to the development of biotechnological products. Indeed, the use of “omics” tools for the development of new products in agriculture has gained more and more space, shortening the time and costs to get new technologies. In this sense, metabolomics is the newest ‘omic’ approach in respect to genomics, transcriptomics, and proteomics, enabling to assess organism function and response at the molecular level. As a high-throughput analytical technology, metabolomics differs from traditional biochemical methods as it allow one obtaining measurements of a great number of metabolites of low molecular weight, simultaneously and quickly. Besides, metabolic fluxes might be investigated in an unbiased way, so that metabolomics is a particularly powerful approach for discovering biomarker compounds associated to plant responses to (a)biotic factors, for instance.

Stimuli from both anthropogenic or environmental factors might alter the plant metabolome in any extension as the maintenance of metabolic homeostasis shall occur through a reordering of the metabolic fluxes into the metabolic network of plants. Thus, by exposure crop plants to chemically complex matrices such as extracts of microalgae, seaweeds, bacteria, and fungi, for instance, it is expected to occur an alteration in the flux balance of carbon, eventually increasing the yield and quality of crop species, as well as their tolerance to pathogens and pests. Metabolomics seems to be a suitable approach to study plant metabolic responses to compounds (or mixtures thereof) as to their claimed biostimulant effect on the growth and yield of food plants, allowing to detect biochemical markers (or candidates to) associated to that abiotic stress. In fact, metabolic profiles and target compounds might be investigated to better understand the mode of action of biostimulant compounds, unravelling the metabolic pathways more intensively affected and their connection with higher performance of crop species.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PERSPECTIVAS E USO DE BIOESTIMULANTES NA FRUTICULTURA

José Luiz Petri¹; Crishtian Leonardo Fenili²; André Amarildo Sezerino³

¹Eng. Agr. M. Sc. Pesquisador em fitotecnia. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador. Caçador-SC, Brasil.

²Eng. Agr. Mestrando em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages-SC, Brasil. ³Eng. Agr. Dr. Pesquisador em fitotecnia. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador. Caçador-SC, Brasil. E-mail: petri@epagri.sc.gov.br

Resumo

As condições climáticas e edáficas do Sul do Brasil onde são produzidas as frutas de clima temperado afetam a produtividade e aspectos fisiológicos das principais espécies e cultivares. Aspectos fisiológicos como crescimento vegetativo, frutificação e distúrbios fisiológicos podem ser afetados pelas condições ambientais. No Sul do Brasil um dos fatores limitantes ao desenvolvimento das fruteiras de clima temperado é a insuficiência de frio para satisfazer as exigências das principais espécies e cultivares, porém durante a estação de crescimento estres abióticos também são frequentes que afetam tanto a produtividade quanto a qualidade dos frutos. As substâncias chamadas de bioestimulantes vem ganhando espaço na fruticultura nos últimos anos visando principalmente controle de estres com consequente aumento de produtividade e melhoria da qualidade dos frutos.

Palavras-chave: Fruticultura de clima temperado, Efeito fisiológico, Estres abiótico

Os bioestimulantes atuam sobre a fisiologia da planta de diferentes formas e por diferentes vias para melhorar a produtividade e qualidade. São produtos de várias origens, sem resíduos, cada vez mais utilizados na fruticultura. Se encontram entre os produtos mais antigos que se vem utilizando na agricultura. Na fruticultura é mais recente, iniciando no final da década de 90, porém seu crescimento tem sido de maneira exponencial.

Bioestimulantes são descritos por vários autores como produtos não nutricionais, que podem aumentar a produção e a resistência aos estresses causados por temperatura, déficit hídrico entre outros. Estes funcionam como ativadores do metabolismo das células na planta, dão vigor ao sistema imunológico, reativam processos fisiológicos nas diferentes fases de desenvolvimento, estimulam o crescimento radicular, induzem a formação de novos brotos, melhoram a qualidade e quantidade de frutos entre outros.

Geralmente os bioestimulantes têm em sua composição: aminoácidos, substâncias húmicas (ácidos húmicos e ácidos fúlvicos), hormônios de crescimento de plantas, vitaminas e vários outros elementos, podendo conter também substâncias orgânicas provenientes de extrato de algas. São ricos em substâncias orgânicas, fito hormônios, carboidratos, aminoácidos, nutrientes, que atuam principalmente como bioestimulantes vegetais. Devemos atentar a dois pontos importantes: altos teores de carboidratos e outras substâncias, como aminoácidos, hormônios naturais (auxina, citicininina e giberelina), alginatos.

As espécies caducifólias armazenam N na forma de proteínas de reserva nos tecidos perenes, parte aérea da árvore como a casca e o lenho, bem como nas raízes. O principal mecanismo responsável por esta estocagem é a redistribuição deste nutriente a partir da senescência foliar que ocorre durante o outono. Neste processo, as proteínas das folhas são hidrolisadas e, os aminoácidos resultantes, transportados através da seiva do floema até os tecidos de armazenamento, onde são convertidos em proteínas de reserva. Apesar de poucos estudos terem descrito, em detalhe, a dinâmica deste processo, é evidente que em



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

algumas espécies como: macieira (DONG et al., 2001), pereira (QUARTIERI et al., 2002), pessegueiro (RUFAT e DeJONG, 2001) e cerejeira (GRASSI et al. 2002), a remobilização do N ocorre antes da absorção de N pelas raízes começar. Em contrapartida, ao longo do período de inverno ocorre o processo inverso, ou seja, a hidrólise destas reservas nitrogenadas (remobilização), produzindo os aminoácidos livres, que são translocados via seiva do xilema e utilizados para atender as demandas de crescimento das novas brotações e inflorescências no início da primavera.

Muitos estudos já observaram picos de concentração de aminoácidos livres na seiva do xilema na fase que antecede à brotação, atribuindo este fato à intensa remobilização de N que ocorre nos tecidos de armazenamento visando sustentar os processos de crescimento inicial das brotações e a floração das plantas. Este aumento na concentração de aminoácidos livres acoplado ao processo de brotação que decorre da remobilização do N estocado é dependente da ocorrência de baixas temperaturas hibernais durante a fase de endodormência das plantas, que induzem à atividade de enzimas endopeptidases, as quais atuam na degradação das proteínas de reserva, produzindo os aminoácidos que, então, podem ser transportados até os pontos de crescimento através da seiva do xilema.

Como a retomada do crescimento das gemas após a dormência frequentemente ocorre antes da absorção radicular de N, uma vez que a temperatura do solo ainda é baixa, há necessidade de que a planta remobilize o N armazenado na forma de proteínas durante o outono. Desta maneira, o crescimento inicial das gemas se torna quase que inteiramente dependente das reservas de N armazenadas, uma vez que o sistema radicular só se torna ativo após o crescimento das novas brotações. Apesar de poucos estudos terem descrito, em detalhe, a dinâmica deste processo, é evidente que em algumas espécies como: macieira remobilização N ocorra antes do que a absorção de N pelas raízes começar. Em espécies lenhosas de clima temperado, a via xilemática é considerada essencial na translocação de íons, nucleotídeos e pequenos metabólitos como açúcares solúveis e compostos orgânicos nitrogenados. Os bioestimulantes podem desempenhar um importante papel neste processo, possibilita um melhor desempenho das plantas e rápido estabelecimento principalmente em condições desfavoráveis, promovem rápido enraizamento e arranque vigoroso das plantas, potencializar a resistência às condições de estresses ambientais (excesso de temperatura e/ou falta de água que são bastante comuns no momento do plantio e desenvolvimento das plantas), melhor aproveitamento do adubo e nutrientes do solo, melhor taxa fotossintética, mais energia (carboidratos), mais resistentes a estresses de frio e mais resistentes às pragas e doenças. Com isto os Bioestimulantes podem desempenhar um importante papel para a melhoria de produtividade e qualidade das fruteiras de clima temperado.

Os bioestimulantes foram associados durante muito tempo com a fruticultura agroecológica, porém tem um papel muito importante para desempenhar na fruticultura convencional como complemento da nutrição e proteção contra fatores abióticos. Ajudam a abordar alguns dos desafios mais importantes como aumento do rendimento e qualidade, as temperaturas extremas, o déficit de água e outros estres relacionados as trocas climáticas requerendo controle para otimizar os rendimentos. Uma maior qualidade pode representar benefícios para o produtor e um alimento seguro para o consumidor.

No Brasil ainda são poucos os estudos com Bioestimulantes nas fruteiras de clima temperado, sendo que os estudos mais adiantados referem-se a indução da brotação em condições que não são satisfeitas as exigências em frio, principalmente nas culturas da macieira e ameixeira, com resultados que mostram um aumento da brotação e floração, na uniformização da maturação dos frutos e consequente aumento da produtividade. Também



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

vem sendo utilizado para adiantamento de floração e conseqüentemente adiantamento da maturação dos frutos. Um aspecto importante para as fruteiras de clima temperado é a frutificação efetiva, onde algumas espécies e cultivares necessitam de polinização cruzada sendo que alguns trabalhos já evidenciaram aumento significativo da frutificação efetiva com aplicações de bioestimulantes na floração da macieira com aumento de 151% na frutificação efetiva da macieira Cv. Gala e 34% na produção.

Estudos recentes vem demonstrando o efeito de biofertilizantes no aumento da coloração vermelha de frutos de macieira. Embora alguns estudos já mostram a importância dos Bioestimulantes na fruticultura de clima temperado, outras áreas necessitam de estudos, destacando-se o controle de estres por baixas e altas temperaturas, aumento do calibre dos frutos, indução de resistência a doenças, controle de distúrbios fisiológicos, aumento dos teores de sólido solúveis dos frutos, estres abióticos entre outros.

Referências

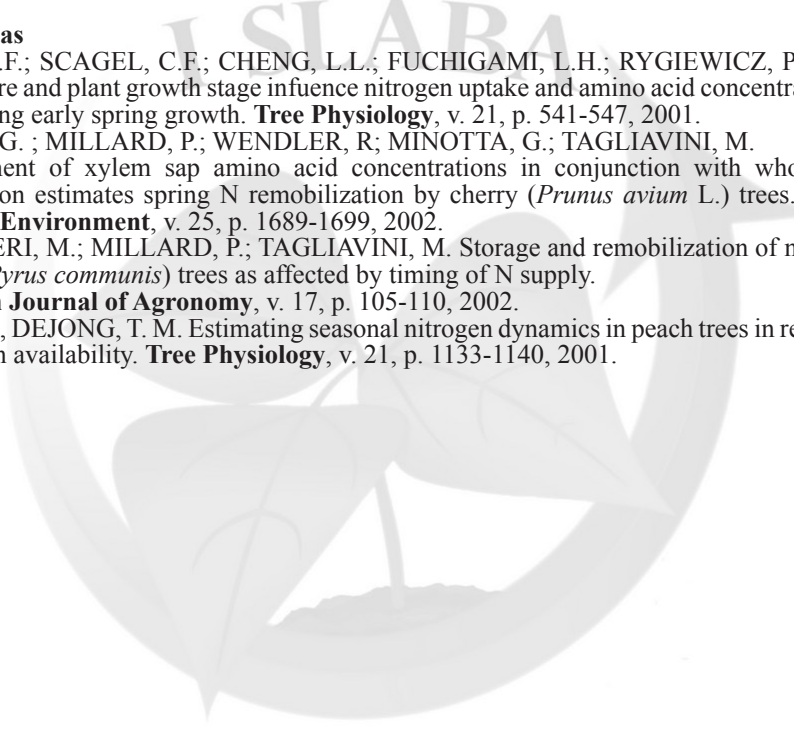
DONG, S.F.; SCAGEL, C.F.; CHENG, L.L.; FUCHIGAMI, L.H.; RYGIWICZ, P.T. Soil temperature and plant growth stage influence nitrogen uptake and amino acid concentration of apple during early spring growth. **Tree Physiology**, v. 21, p. 541-547, 2001.

GRASSI, G. ; MILLARD, P.; WENDLER, R; MINOTTA, G.; TAGLIAVINI, M.

Measurement of xylem sap amino acid concentrations in conjunction with whole tree transpiration estimates spring N remobilization by cherry (*Prunus avium* L.) trees. **Plant, Cell and Environment**, v. 25, p. 1689-1699, 2002.

QUARTIERI, M.; MILLARD, P.; TAGLIAVINI, M. Storage and remobilization of nitrogen by pear (*Pyrus communis*) trees as affected by timing of N supply. **European Journal of Agronomy**, v. 17, p. 105-110, 2002.

RUFAT, J., DEJONG, T. M. Estimating seasonal nitrogen dynamics in peach trees in response to nitrogen availability. **Tree Physiology**, v. 21, p. 1133-1140, 2001.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE PAPA EN ARGENTINA: USO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y FUTURO DE ESTA TECNOLOGÍA

Gladys Clemente & Martina Vismara

Fac. Cs. Agrarias, Univ. Nac. de Mar del Plata (UIB: FCA UNMDP-INTA).

E-mail: clemente.gladys@inta.gov.ar

Resumen

El cultivo de papa, para consumo fresco, uso industrial o producción de simiente, requiere protección de estreses bióticos y abióticos que lo pueden afectar en todo su ciclo. Los bioestimulantes, moléculas o conjunto de moléculas que se obtienen desde la naturaleza, son compuestos útiles para enfrentar estas adversidades. La naturaleza hormonal de algunos de ellos permite que pueda modularse positivamente el crecimiento y desarrollo del cultivo de papa. Otros compuestos poseen la capacidad de inducir respuestas de resistencia ante el ataque de patógenos principales de la papa como *Phytophthora infestans* o *Fusarium* sp. En todos los casos, es creciente el interés de usar bioestimulantes como herramientas para el desarrollo de cultivos saludables de papa, que obtengan altos rendimientos con bajo impacto ambiental.

Palabras claves: resistencia inducida, biocontrol, biofertilizantes, estreses.

Los bioestimulantes de uso agrícola se encuentran entre los productos más antiguos que acompañan al crecimiento de los cultivos. No obstante, el término “bioestimulantes” aparece a mitad de la década de los noventa, creciendo a partir de allí exponencialmente el uso de este término. Estos compuestos son hoy una de las herramientas de la agricultura moderna que requiere de aumentos sustentables de los rendimientos para asegurar alimentación de una población en crecimiento. Estas moléculas o complejos de moléculas permiten que los cultivos afronten adversidades como los de temperaturas extremas, la falta de agua, la salinidad, estreses debido a patógenos de plantas, etc.

El cultivo de papa en la Argentina es altamente demandante de tecnologías. La producción de tubérculos para consumo fresco, la industrialización o la producción de simiente busca continuamente aumentar sus rendimientos en el contexto de estreses bióticos actuales y potenciales (plagas, enfermedades) o de los factores abióticos que afectan a este cultivo. Una variedad de oferta de productos bioestimulantes se ofrece en el mercado argentino, todos ellos inscriptos como fertilizantes (SENASA, 2017). Por la denominación de fertilizantes que adquieren al momento de ser registrados, en los experimentos para la inscripción de bioestimulantes no se los caracteriza por sus bondades como promotores de crecimiento o como biocontroladores (“biofungicidas”).

Los cultivos hortícolas utilizan productos de la naturaleza para el control de fitoenfermedades (CLEMENTE et al., 2000; REY et al. 2000) o para promover su crecimiento y desarrollo (CLEMENTE et al., 2001). La papa, como uno de los cultivos hortícolas con mayor superficie, se beneficia por el uso de productos naturales que mejoran sus funciones fisiológicas y aumentan sus rendimientos (MAGNONI et al., 2008) o disminuyen/suprimen el efecto deletéreo de patógenos importantes como *Phytophthora infestans* (LOBATO et al., 2008) o *Fusarium solani* (OLIVIERI et al., 2012).

De los productos bioestimulantes lo que más se conoce son sus efectos en el cultivo y en menor medida, sus modos de acción en las plantas. Sin embargo, durante la última década hay un gran esfuerzo para identificar nuevos compuestos bioactivos y microorganismos beneficiosos, conocer cada vez más y con mayor precisión cómo actúan en la planta y qué



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

mecanismos bioquímicos y fisiológicos están involucrados. Las respuestas y adaptaciones frente al estrés pueden estar reguladas por los niveles de algunas hormonas o por cambios en la sensibilidad frente a ellas. Se ha determinado por ejemplo que las giberelinas y citocininas (AG y BAP) aplicadas al follaje, tanto en la producción de minitubérculos de papa en invernáculo o de tubérculos en el campo inducen aumentos de rendimiento y hasta un número 50% mayor de unidades producidas por unidad de superficie (CALDIZ, 1996). En cultivos provenientes de semilla fisiológicamente envejecida tratados con BAP se mantiene la tasa fotosintética y la cobertura de suelo por un período mayor que los cultivos no tratados con este compuesto (CALDIZ et al., 1998). En la actualidad el uso de bioestimulantes en base a hormonas vegetales y nutrientes es una práctica complementaria que favorece la nutrición de las plantas incrementando el rendimiento y la calidad del cultivo de papa, pero no sustituyen a los fertilizantes ni fungicidas de uso tradicional, pero hacen que las plantas aprovechen mejor la nutrición y los sistemas de defensa que poseen.

Los bioestimulantes vegetales, independientemente de su contenido de nutrientes, contienen sustancia(s), compuesto(s), y/o microorganismos, cuyo uso, cuando se aplican a las plantas o la rizósfera, contribuye a mejorar el desarrollo del cultivo, el vigor, el rendimiento y/o la calidad, mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estreses. El uso de compuestos que potencian la resistencia de las enfermedades de las plantas a través de la Resistencia Inducida es una estrategia innovadora para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo de papa. Los fosfitos inorgánicos (sales de ácido fosforoso) son compuestos amigables con el medio ambiente, y se han indicado como útiles para prevenir estrese de las plantas de papa o para el control de enfermedades. El estrés oxidativo causado por UV-B puede ser prevenido en papa por la aplicación de fosfitos de potasio, observando disminución en la acumulación de peróxido de hidrógeno, aumento de las actividades de peroxidasa y superóxido dismutasa (OYARBURU et al., 2016). Además se asocia el aumento de expresión de un gen implicado en la síntesis de flavonoides por el uso de fosfitos. El desarrollo de *P. infestans* es restringido y disminuye el tamaño de las lesiones causadas por este patógeno al tratar con los mismos fosfitos. Las hojas tratadas con estos compuestos muestran deposición de calosa, además de detectarse la expresión de genes implicados en las respuestas de resistencia mediadas por el ácido salicílico y el ácido jasmónico (MACHINANDIARENA et al., 2012).

En el contexto de una agricultura que se compromete a cuidar al medio ambiente, a los trabajadores rurales y a los consumidores, el manejo sustentable de cultivos procura evitar el uso de moléculas de síntesis. Se recurre así a lo que la naturaleza nos brinda y entonces los bioestimulantes se convierten en protagonistas. Sobre su estudio, los académicos, los investigadores y las compañías del agro focalizan hoy sus esfuerzos.

Referencias

- CALDIZ, D.O. Seed potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and tuber number increase after foliar applications of cytokinins and gibberellic acid under field and glasshouse conditions. **Plant Growth Regulation**, v. 20, p. 185-188, 1996.
- CALDIZ, D.O., CLÚA, A., BELTRANO, J. AND TENEMBAUM, S. Ground cover, photosynthetic rate and tuber yield in seed potatoes (*Solanum tuberosum* L.) with different physiological age modified by foliar applications of plant growth regulators. **Potato Research**, v. 41, p. 175-186, 1998.
- CLEMENTE, G., QUADRELLI, A.M., LEMANCEAU, P., BACHAR, B. GIANINAZZI, S. Y ESCANDE, A. Microorganismos promotores del crecimiento de tomate en producción



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

comercial en el campo. **Fitopatología Brasileira**, v. 26, p. 494, 2001.

CLEMENTE, G., QUADRELLI, A.M., MELEGARI, A. AND ESCANDE, A. Inoculation methods of fluorescent *Pseudomonas* to control tomato damping off (*Rhizoctonia solani* AG-4). In: **Proceedings of the V International Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Workshop**, Córdoba, Argentina, 2000.

LOBATO M.C., OLIVIERI F.P., GONZÁLEZ ALTAMIRANDA E., WOLSKI E., DALEO G.R., CALDIZ D.O. ANDREU A.B. Phosphite compounds reduce severity of fungal diseases in potato seed tubers and foliage. **European Journal of Plant Pathology**, v. 122, p. 349-358, 2008.

LOBATO, M.C., MACHINANDIARENA, M.F., TAMBASCIO, C., DOSIO, G.A.A., CALDIZ, D.O., DALEO, G.R., ANDREU, A.B. OLIVIERI, F.P. Effect of foliar applications of phosphite on post-harvest potato tubers. **European Journal of Plant Pathology**, v. 130, p. 155-163, 2011.

MACHINANDIARENA, M. F., LOBATO, M. C., FELDMAN, M. L., DALEO, G. R., ANDREU, A. B. Potassium phosphite primes defense responses in potato against *Phytophthora infestans*. **Journal of Plant Physiology**, v. 169, p. 1417-1424, 2012.

MAGNONI, J.M. CLEMENTE, G., TESTA, R. Y HERNÁNDEZ, W. Efecto de un activador foliar Perifol-F sobre el contenido de clorofila en hoja, el rendimiento y calidad de tubérculos en un cultivo de la variedad FL1867 de papa para industria. In: **Anales de la XXXIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa**, Mar del Plata, Argentina, 2008.

OLIVIERI, F.P., FELDMAN, M.L., MACHINANDIARENA, M.F., LOBATO, M.C., CALDIZ, D.O., DALEO, G.R. ANDREU, A.B. Phosphite applications induce molecular modifications in potato tuber periderm and cortex enhancing resistance to *Fusarium solani*. **Crop Protection**, v. 32, p. 1-6, 2012.

OYARBURO, N. S., MACHINANDIARENA, M. F., FELDMAN, M. L., DALEO, G. R., ANDREU, A. B., OLIVIERI, F. P. Potassium phosphite increases tolerance to UV-B in potato. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 88, p. 1-8, 2015.

REY, J.I., QUADRELLI, A.M., CLEMENTE, G. ESCANDE, A.R. Natural vesicular-arbuscular mycorrhization in horticultural and agricultural soils. In: **Proceedings of the V International Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Workshop**, Córdoba, Argentina, 2000.

SENASA, 2017. Disponible: <http://www.senasa.gob.ar/informacion/productos-veterinarios-fitosanitarios-y-fertilizantes/productos-fitosanitarios-y-fertilizantes>.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOESTIMULANTES NA CULTURA DO CAFÉ

André Luís Teixeira Fernandes – Eng. Agrônomo, Dr. Em Engenharia de Água e Solo, Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão da Universidade de Uberaba – Uniube

Resumo

O café é um dos principais produtos da agricultura brasileira, sendo o País o maior produtor do mundo. Apesar do domínio na produção, a cafeicultura nacional tem sido marcada pelo uso intenso de insumos agrícolas, desde fertilizantes até defensivos. Parte da quantidade total aplicada destes elementos em especial do fósforo e do potássio, ficam imobilizadas no solo, indisponíveis às plantas. Em algumas situações, é grande a quantidade, principalmente, de fósforo, imobilizada nos solos cultivados com café. Para que estes elementos fiquem novamente disponíveis às plantas de café, são várias as tecnologias que estão sendo adotadas para este fim, todas elas envolvendo a bioativação do solo. A bioativação do solo pode ser obtida por meios naturais, estimulando-se a planta a produzir mecanismos bioestimulantes ou pela aplicação de produtos desta natureza. Neste artigo, foram apresentadas algumas técnicas de bioativação e também produtos bioestimulantes, em ensaios realizados com vários anos. Independentemente dos produtos e/ou tecnologias utilizadas, é imprescindível uma mudança no sistema de cultivo de café, no que pode ser chamado de bioativação, com a adoção de manejos e insumos bioativadores, em substituição parcial e gradativa aos que dificultam, diminuem ou suprimem a vida.

Palavras-chave: cafeicultura, bioativação, sustentabilidade.

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, sendo responsável pelo fornecimento de 35% do café produzido para o mercado mundial. Destaca-se em produtividade e qualidade o estado de Minas Gerais, responsável por 50% da produção do País. Apesar de maior produtor, o maior retorno financeiro com a atividade não fica para o produtor, e sim para o mercado. Assumindo-se que uma saca de café de 60 kg permite a obtenção de 7.000 cafés expressos (ou cápsulas), com a venda desta quantidade ao consumidor final na Europa (a um preço de 3 euros), ou nos Estados Unidos (a um preço de 3 dólares), o mercado fica com cerca de R\$ 75.000,00 (mais de 99%), enquanto que o produtor fica com o preço de mercado da saca (R\$ 450,00), ou menos de 1%. Mesmo no Brasil, assumindo-se o preço de um café expresso de R\$ 5,00, o valor destinado ao mercado é de R\$ 35.000,00 por saca de café.

Por este motivo, os cafeicultores brasileiros estão adotando práticas que permitem agregação do valor ao seu negócio, em especial aquelas que permitem produção dentro de boas práticas agrícolas, com sustentabilidade e lucratividade.

A cafeicultura tradicional costuma aplicar, todos os anos, grandes quantidades de nutrientes, em especial nitrogênio, fósforo e potássio. Parte da quantidade total aplicada destes elementos em especial do fósforo e do potássio, ficam imobilizadas no solo, indisponíveis às plantas. Em algumas situações, é grande a quantidade, principalmente, de fósforo, imobilizada nos solos cultivados com café. Para que estes elementos fiquem novamente disponíveis às plantas de café, são várias as tecnologias que estão sendo adotadas para este fim, todas elas envolvendo a bioativação do solo. Bioativação é um sistema que permite a condução de lavouras com maior eficiência no aproveitamento de potencialidades naturais. É baseado na introdução de manejos e insumos bioativadores, em substituição parcial e gradativa aos que dificultam, diminuem ou suprimem a vida.

As comunidades de organismos micro e macroscópicos que habitam o solo realizam atividades imprescindíveis para a manutenção e sobrevivência das comunidades



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

vegetais e animais. No solo, as principais atividades dos organismos são: decomposição da matéria orgânica; produção de húmus; ciclagem de nutrientes e energia; fixação de nitrogênio atmosférico; produção de compostos complexos que causam agregação do solo; decomposição de xenobióticos e controle biológico de pragas e doenças, proporcionando assim, condições ideais para uma biodiversidade extremamente elevada. Esses organismos têm forte influência na gênese e manutenção da organização dos constituintes do solo, principalmente nos horizontes superficiais. As raízes das plantas, por exemplo, alteram o pH do solo ao seu redor e, ao morrer e se decompor, deixam canais. Formigas, cupins e minhocas manipulam, ingerem e excretam material de solo formando micro agregados e construindo poros.

Os principais fatores que afetam os microrganismos do solo são: substratos e fontes de energia, fatores de crescimento, nutrientes minerais, composição e força iônica da solução do solo, pH, composição e pressão atmosférica, umidade, potencial redox, temperatura e radiação solar, profundidade e cobertura vegetal, interações entre organismos e impactos antropogênicos. A diversidade biológica é definida como a variabilidade entre os organismos vivos. Os organismos edáficos apresentam alta diversidade metabólica e fisiológica o que os torna extremamente versáteis para ocupação dos diversos nichos ecológicos. Portanto, cada vez mais tem sido utilizados na cafeicultura produtos ou tecnologias que promovem a bioativação. Pode-se estimular as plantas através de vários mecanismos naturais, como por exemplo: 1) via endofítica: os microrganismos que vivem dentro da planta, produzem metabólitos de grande importância, como fitoalexinas e fito-hormônios em geral, que são então utilizados pelo vegetal; e 2) via solo: a compostagem microbiana de resíduos vegetais gera grande quantidade de ácidos húmicos e fúlvicos, principalmente na fase de maturação. Portanto, a adubação com composto maturado fornece esses bioestimulantes das plantas via solo. Outra possibilidade é a utilização de produtos bioestimulantes à lavoura de café.

A utilização na agricultura de produtos que exibam ação bioativa ou bioestimulante (CASTRO, 2006) tem sido objeto de estudos de diversos autores (ZHANG et al., 1999; ZHANG et al., 2002; PAYAN e STALL, 2004). Segundo Vieira (2001), a mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou dos mesmos com outras substâncias de natureza bioquímica, como aminoácidos, vitaminas e nutrientes, são denominados bioestimulantes.

Produtos de origem natural obtidos a partir do extrato da alga *Ascophyllum nodosum* também tem sido utilizados como bioestimulantes em diversas culturas (BROWN, 2004); na Europa, é frequente o uso de produtos comerciais à base de extrato de alga para aplicações foliares ou no solo, inclusive na agricultura orgânica (MASNY et al., 2004; ANDERSON et al., 1987). Autores como Reiber e Nueman (1999); Zhang e Schimidt (2000) descreveram o extrato de alga como sendo uma fonte natural de citocininas, classe de hormônios vegetais que promovem a divisão celular e retardam a senescência (MUSGRAVE, 1994).

No Brasil, o uso do extrato de algas na agricultura é regulamentado pelo Decreto nº 4.954 (BRASIL, 2004) enquadrado como agente complexante em formulações de fertilizantes para aplicação foliar e fertirrigação. Em diversas culturas, produtos a base da alga *A. nodosum* tem sido utilizados para aumento da produção comercial e aumento no pegamento dos frutos. Esses efeitos são devidos, principalmente, ao fortalecimento da estrutura da planta (aperfeiçoa a eficiência dos insumos; aumenta o vigor da planta; melhora na resistência ao estresse e aumenta a qualidade no beneficiamento do produto) e ao desenvolvimento mais saudável das raízes (melhor crescimento lateral). Vários trabalhos na literatura demonstram que produtos à base da alga apresentam importantes funções na planta, das quais se destacam: atividade citocínica (aumento na divisão celular e mais controle



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

do fruto); atividade reguladora do desenvolvimento de raízes; influência na elasticidade e plasticidade da célula (crescimento); presença de betainas, prolina e outros compostos que atuam na redução de danos por estresses (como déficit hídrico e temperaturas extremas) e manitol (agente quelante).

Especificamente para café, ainda são poucos os trabalhos publicados, porém, as perspectivas de sucesso para uma cultura perene são muito boas, já que uma lavoura de café bem conduzida pode durar até 25 anos, o que permite boa estruturação física, química e biológica do solo.

Em experimento conduzido em Uberaba em lavoura de café Catuai Vermelho IAC 144, com 7 anos de idade, foram realizadas medidas de biometria (número de internódios), produtividade, infestação e infecção de pragas e doenças e qualidade do café. Após dois anos de experimento, concluiu-se que os extratos de algas promoveram significativo aumento na produtividade da lavoura, de 37 a 70%, comparando-se com a testemunha; a dose mais indicada é a de 2,0 l/ha, que obteve média de 39 sacas beneficiadas por hectare; com relação à qualidade da bebida, a melhor nota foi obtida com o tratamento baseado na dose de 4,0 l/ha (nota 79) no primeiro ano do experimento, sendo também superior aos demais na maturação, com 58% de grãos cereja e apenas 4% de verdes (FERNANDES; SILVA; 2011).

Em Araguari/MG, no Triângulo Mineiro, foram conduzidos outros dois experimentos em lavoura de café Topázio, sendo uma lavoura esqueletada e outra em livre crescimento, com 9 anos de idade. Os tratamentos aplicados foram: a) Testemunha - S/Irrigação; (b)- Testemunha - C/Irrigação; c) Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,15% Extrato de algas / ha - C/Irrigação (0,6 L / ha); d) Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,30% Extrato de algas / ha - C/Irrigação (1,2 L / ha); e) Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,45% Extrato de algas / ha - C/Irrigação (1,8 L / ha); f) Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,60% Extrato de algas / ha - C/Irrigação (2,4 L / ha); g) Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 L Extrato de algas / ha Solo + 0,30% Extrato de algas Foliar; (1,2 L / ha) - 0% Irrigação; h) Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 L Extrato de algas / ha Solo + 0,30% Extrato de algas Foliar (1,2 L/ha) - 50% Irrigação. Para os dois primeiros anos do experimento, foram realizadas medidas de biometria (número de internódios e comprimento de ramos), produtividade e qualidade do café. Após 6 anos de condução do experimento, concluiu-se que a aplicação do extrato de algas é extremamente eficiente, especialmente quando associada à irrigação, com acréscimo de até 43% na produtividade do cafeeiro cultivado em condições de cerrado, comparando-se com a testemunha irrigada, além do aumento do rendimento. Um fato bastante relevante é a superioridade dos tratamentos com o uso de extratos de algas comparado com a testemunha, ambos os tratamentos sem irrigação, o que permite comprovar um uso mais eficiente da água nas plantas tratadas com o uso do bioestimulante.

No mesmo campo experimental, em Araguari, em trabalho conduzido por 8 anos (6 safras), avaliou-se outra tecnologia de bioativação de plantas com bioestimulantes de solo e planta. Os objetivos do trabalho foram: 1) avaliar o efeito da aplicação de Pengergetic K (solo) e Pengergetic P (planta), sobre a nutrição mineral, crescimento e a produtividade do cafeeiro irrigado e cultivado em condições de cerrado e 2) avaliar possibilidade de redução da adubação PK do cafeeiro com a utilização do Pengergetic. O Pengergetic P tem como propriedades o aumento da eficiência fotossintética, aumento do potencial de produtividade, a redução do gasto com insumos e defensivos agrícolas, a melhoria do estado nutricional das plantas e o desenvolvimento do equilíbrio biológico e fisiológico da planta. Já o Pengergetic K objetiva melhorar e acelerar o processo de decomposição e mineralização de palhadas; estabelecer um melhor equilíbrio dos microorganismos do solo; promover melhor enraizamento e



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

simbiose microbiana, aumentando a superfície de abrangência radicular no solo; mineralizar e solubilizar o fósforo (P) imobilizado no solo, levando ao uso econômico e sustentável de fertilizantes. Pode-se concluir, após 6 safras, que a utilização da tecnologia Penegetic é viável para a nutrição do cafeeiro, na medida em que permite redução na adubação necessária, com aumento de produtividade. A superioridade de produção, comparando-se com a nutrição convencional, foi de 11 sacas beneficiadas/ha. Com relação ao indicador biológico, concluiu-se que o uso do Penegetic P e K promove significativo aumento da atividade microbiana no solo.

O Brasil, sendo o principal país do mundo em produção de café, necessita de alternativas mais sustentáveis para a produção, destacando-se, nos últimos anos, os estudos com bioestimulantes. Já existem vários estudos conduzidos em café, com o uso de ácidos húmicos e fúlvicos, extratos de algas e o outros bioestimulantes. Independentemente dos produtos e/ou tecnologias utilizadas, é imprescindível uma mudança no sistema de cultivo de café, no que pode ser chamado de bioativação, com a adoção de manejos e insumos bioativadores, em substituição parcial e gradativa aos que dificultam, diminuem ou suprimem a vida.

Referências:

- ANDERSON, K. J.; JAMESON P. E.; ZABKIEWICZ, J. A. Auxin in a seaweed extract: identification and quantification of Indol-3-acetic acid by gas chromatography-mass spectrometry. **Journal of Plant Physiology**, v. 129, p. 363-367, 1987.
- BRASIL. Decreto nº. 4.954, de 14 de Janeiro de 2004. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de jan. 2004. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>> Acesso em: 15/02/2006.
- BROWN, M. A. **The use of marine derived products and soybean meal in organic vegetable production**. 94 p. Thesis (Master in Science) – Department of Horticultural Science, North Carolina State University, Raleigh, 2004.
- CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ, n. 32, 2006. 46 p. (Série Produtor Rural).
- FERNANDES, A.L.T.; SILVA, R.O. Avaliação do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) no desenvolvimento vegetativo e produtivo do cafeeiro irrigado por gotejamento e cultivado em condições de cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia. V.7, n.13, p.147-157, 2011.
- MASNY, A.; BASAK, A.; ZURAWICZ, E. Effects of foliar application of KELPAK SL and GOEMAR BM 86 preparations on yield and fruit quality in two strawberry cultivars. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, v. 12, p. 23-27, 2004.
- MUSGRAVE, M. E. Cytokinins and oxidative processes. In: MOK, D. W. S, MOK, M. C. (Ed.) **Cytokinins, chemistry, activity and function**. Boca Raton: CRC Press, 1994, p. 167-178.
- PAYAN, J. P. M.; STALL, W. Effects of aminolevulinic acid and acetyl thioproline on weed free and weed infested St. Augustine Turfgrass. **Proceedings Florida State Horticultural Society**, v. 117, p. 282-285, 2004.
- REIBER, J. M.; NUEMAN, D. S. Hybrid weakness in *Phaseolus vulgaris* disruption of development and hormonal allocation. **Plant Growth Regulators**, v. 24, p. 101- 106, 1999.
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 835-841, 2000.
- VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas,**



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

crescimento radicular e produtividade de soja, feijoeiro e arroz. 122 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2001.

ZHANG, X.; ERVIN, E H.; SCHMIDT, R. E. Physiological effect of liquid applications of a seaweed extract and humic acid on creeping bentgrass. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 128, p. 492-496, 1999.

ZHANG, X.; SCHMIDT, R. E. Hormone containing products impact on antioxidant status of tall fescue and creeping bentgrass subjected to drought. **Crop Science**, v. 40, p. 1344-1349, 2000.

ZHANG, X.; SCHMIDT, R. E.; ERVIN, E. H.; DOAK, S. Creeping bentgrass physiological responses to natural plant growth regulators and iron under two regimes. **HortScience**, v. 37, p. 898-902, 2002.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

A COMBINED USE OF BIOSTIMULANTS AND RESISTANCE INDUCERS TO INDUCE WHEAT RESISTANCE AGAINST POWDERY MILDEW AND SEPTORIA TRITICI BLOTCH

Alice Fourquez¹, Maryline Magnin-Robert¹, Béatrice Randoux¹, Ali Siah², Patrice Halama², Philippe Reignault¹ and other members of the Iris+ consortium.

¹Univ. Littoral Côte d'Opale, UCEIV-EA 4492, Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant, SFR Condorcet FR CNRS 3417, F-62228, Calais cedex, France. ²Institut Charles Violette, SFR Condorcet FR CNRS 3417, Institut Supérieur d'Agriculture, 48 Boulevard Vauban, F-59046 Lille cedex, France.

E-mail : alice.fourquez@univ-littoral.fr

Abstract

Wheat (*Triticum aestivum* L.) can be impacted by fungal diseases such as powdery mildew (caused by *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) and Septoria tritici Blotch (caused by *Zymoseptoria tritici*). Pesticides are extensively used to control these diseases, but are often toxic for health and environment. In the context of the Ecophyto French National Action Plan, several alternatives to conventional fungicides are currently being introduced. Our aim is to evaluate the biostimulants (BSs) ability to improve the efficacy of Resistance Inducers (RIs). BSs stimulate plant growth and nutrition, making plants more vigorous and have potentially a synergic effect with RIs. Five RIs have been sprayed on wheat to assess their protective effects against powdery mildew and septoria tritici blotch. Three BS are being tested to examine their impact on plant growth. Their mode of action and direct fungicide or fungistatic effects are also investigated at the cellular, biochemical and molecular levels.

Keywords: Wheat, Powdery mildew, Septoria tritici Blotch, Resistance Inducer, Biostimulant

In the context of the Ecophyto French National Action Plan, France is committed to reduce the use of pesticides by 50% by 2025 on agricultural crops, and to remove from the market the 53 most unsafe molecules, while maintaining a high production rate and good food quality (<http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>). As an alternative to pesticides, known to act directly on pathogens, new elicitors, or Resistance Inducers (RIs), are being developed to protect plants *via* the stimulation of plant defenses. According to the French mixed technological network (Réseau Mixte Technologique, RMT) Elicitra, a RI is a substance or a living but non-pathogenic microorganism that, when applied on plants facing a biotic stress, can promote a significantly higher level of resistance compared to an untreated plant (<http://elicitra.org/>). The efficacy of RIs to protect plants is now well established in controlled and greenhouse conditions, but may substantially decrease when applied to crops in field conditions because of different sources of variability such as climatic conditions or biotic and abiotic stresses. It is therefore still necessary to combine RIs with pesticides. We aim here at combining RIs with biostimulants (BSs), in order to increase their protective efficacy by optimizing the physiology of treated plants. According to the EBIC (European Biostimulant Industry Council, 2014) BSs “contain substance(s) and/or micro-organisms whose function when applied to plants or the rhizosphere is to stimulate natural processes to enhance/benefit nutrient uptake, nutrient efficiency, tolerance to abiotic stress, and crop quality” (<http://www.biostimulants.eu/>). BSs have an effect on plant growth and development and do not have any effect on pathogens. Despite their growing interest in agriculture, the modes of action of BSs on plants have been poorly characterized so far.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

In the IRIS+ project, we focus on one major crop of great economic interest: bread wheat (*Triticum aestivum* L.) to (i) evaluate the impact of three new molecules considered as BSs, called BS1, BS3 and BS5, on plant growth and physiology and (ii) screen a set of five new molecules considered as potential RIs, called SDN1, SDN2, SDN3, SDN4 and SDN5, against two foliar cryptogamic diseases: powdery mildew (PM, caused by *Blumeria graminis* f sp. *tritici*) and Septoria tritici Blotch (STB, caused by *Zymospetoria tritici*), (iii) select at least one efficient BS/RI combination in order to improve the level of wheat protection against the two diseases, compared to a treatment with a RI alone. Powdery Mildew (PM) can cause yield losses of up to 20% (Arvalis-Institut du Végétal) and Septoria Tritici Blotch (STB) can cause yield losses of up to 50%.

Among the five RIs tested to protect wheat against PM and STB, SDN2, SDN3 and SDN5 were efficient against PM, with protective effects of 20-30%, 20-40% and 65% respectively. Moreover, SDN3 and SDN5 were also efficient against STB, they decreased necrotic leaf area by 50% and almost 80% respectively, and also reduced sporulation by 30-70% and 40% respectively.

The peroxidase (PO) activity was measured in wheat treated with SDN2, SDN3 or SDN5 and inoculated with *B. graminis*. The activity was monitored over a time course experiment after treatment and inoculation: 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 96 hours after treatment (hat), and 3, 6, 9, 12, 24 and 48 hour after inoculation (hai). PO activity strongly increased in plants treated with SDN5, whether inoculated or not, compared to the control treated with water. With SDN2 and SDN5, PO activity increased too, but to a less extend compared to plants treated with SDN5.

The three BS have been tested in different conditions (methods of applications, substrate, nutrition) for their effect on plant growth parameters (weight, size, number of leaves and stems) and leaf pigment content (chlorophylls a, chlorophylls b, total chlorophylls, carotenoids), but no global positive effect could be detected.

The direct activity of RIs and BSs on the two fungal pathogens have also been tested *in vitro*: SDN2 weakly inhibited *B. graminis* spores germination, SDN3 totally inhibited *Z. tritici* mycelial growth and SDN5 totally inhibited *B. graminis* spore germination and strongly delayed *Z. tritici* mycelial growth.

We still have to determine whether the protective effects of RIs obtained *in planta* are due to the stimulation of wheat defenses, direct activity on *B. graminis* and *Z. tritici*, or a combination of both modes of action. Some enzymes activities are being measured for PO, but also catalase and lipoxygenase. The expression of genes encoding for these enzymes will be evaluated too. Concerning BSs, we are optimizing a method of application relevant to an evaluation of physiological and growth parameters before considering a combined use of RIs and BSs.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

AMINOÁCIDOS COMO SINALIZADORES EM PLANTAS

Walquíria Fernanda Teixeira

Engenheira Agrônoma e Bióloga, Doutora em Fitotecnia, Professora do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG. E-mail: walquiria_agro@usp.br

Aminoácidos são moléculas orgânicas que contêm nitrogênio, carbono, hidrogênio e oxigênio, e uma cadeia orgânica lateral na sua estrutura, utilizada para distinguir um aminoácido dos demais. Glutamato, glutamina e aspartato são os primeiros aminoácidos formados pelas plantas na via de assimilação de nitrogênio. A partir destes, outros são formados através da atividade de aminotransferases.

Os aminoácidos podem desempenhar diferentes funções nas plantas, podendo atuar como agentes redutores de estresse, fonte de nitrogênio e precursores hormonais (DeLILLE; SEHNKE; FERL, 2011; MAEDA; DUDAREVA, 2012).

A absorção dos aminoácidos do solo é mediada por alguns transportadores presentes nas raízes, entre eles está o LHT1 (Lysine Histidine Transporter), AAP1 e AAP5 (Amino Acid Permease 1 e 5), onde cada um destes possui diferente especificidade e afinidade como os aminoácidos (HIRNER et al., 2006; LEE et al., 2007). LHT1 e AAP1 estão relacionados com a absorção dos aminoácidos neutros e ácidos, já AAP5 é responsável pela absorção de lisina e arginina (HIRNER et al., 2006).

Outra característica que pode explicar a presença de diferentes transportadores de aminoácido está relacionada com a localização destes transportadores na raiz. O transportador AAP1 pode ser encontrado na epiderme, córtex e cilindro vascular (HIRNER et al., 2006; LEE et al., 2007), já LHT1 é observado na coifa e na epiderme e por fim o AAP5 poder ser encontrado em todas as regiões da raiz, mas preferencialmente no córtex, endoderme e raízes laterais (BRADY et al., 2007).

Os aminoácidos desempenham papel fundamental na sinalização em plantas. Este processo pode ocorrer desde o momento da sua absorção nas raízes ou nas folhas até quando atingem as estruturas internas. Após a absorção, os aminoácidos passam a desempenhar a sinalização, que pode afetar a arquitetura e desenvolvimento da raiz, assimilação de nitrogênio, além do melhor desempenho no sistema de defesa antioxidante. Este último é importante devido ao seu papel no controle das espécies reativas de oxigênio (EROs), que são moléculas naturalmente produzidas pelas plantas, mas que são geradas em excesso e causam danos as células quando as plantas se encontram em situações que proporcionem estresse, como temperaturas elevadas, ataque de patógenos, estresse hídrico, estresse proporcionado por herbicidas, entre outros. Alguns aminoácidos atuam diretamente em rotas do sistema antioxidante e aumentam a capacidade de controle das EROs (TEIXEIRA et al, 2017), o que reduz os efeitos negativos que ocorrem quando as plantas estão em condições estressantes.

Glicina, fenilalanina, cisteína e glutamato são importantes componentes de sistemas antioxidantes em plantas. A atuação dessas moléculas envolve a redução de radicais livres e osmoproteção (GILL; TUTEJA, 2010; RENNENBERG; HERSCHBACH, 2014). A glicina atua na resposta ao estresse devido ao fato de fazer parte da formação de glicina betaína, um soluto compatível que atua como osmoprotetor em plantas, especialmente quando submetidas a condições de estresse salino (DEMIRAL; TURKAN, 2006).

De acordo com Hu et al. (2012) a partir da produção de glicina betaína vários processos de sinalização se iniciam nas plantas, como por exemplo, aumento de atividade de enzimas antioxidantes e a conseqüente redução da peroxidação lipídica. Além disso, analisando o espectro de ação antioxidante, a cisteína é considerada um aminoácido



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

fundamental. Pois, pode atuar no metabolismo antioxidante de forma direta por meio da produção de fitoquelatinas, que auxiliam no controle do excesso de metais em plantas, e também estão envolvidas na produção de glutatonas, moléculas que atuam na regulação da produção de radicais livres. Alguns estudos mostram que a cisteína também atua como sinalizadora para o aumento da atividade de enzimas antioxidantes e redução de peroxidação lipídica (AZARAKHSH et al., 2015).

Azarakhsh et al. (2015) avaliaram os efeitos da aplicação vegetativa e via tratamentos de sementes de doses de cisteína em *Ocimum basilicum* e observaram que a dose de 2,5 mM de cisteína (61850 mg ha⁻¹) promoveu a redução da peroxidação lipídica nas duas épocas de aplicação. O uso desta mesma dose no tratamento de sementes também promoveu o aumento da atividade das enzimas catalase e fenilalanina amônia-liase.

Da mesma forma que a glicina e a cisteína atuam no estresse oxidativo, o uso de fenilalanina também se mostra promissor. Esse aminoácido está envolvido em rotas biossintéticas do metabolismo secundário. Diversas substâncias podem ser sintetizadas a partir da fenilalanina, como por exemplo, compostos fenólicos entre eles flavonoides e ligninas. A reação para a produção desses compostos é realizada a partir da enzima fenilalanina amônia liase, que catalisa a fenilalanina, produzindo ácido cinâmico que leva produção de flavonoides ou lignina (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Por outro lado, alguns aminoácidos como o glutamato pode atuar na atenuação do estresse oxidativo de forma indireta por ser precursor de outros aminoácidos como arginina e prolina, que estão relacionados com a redução do estresse da planta (GILL; TUTEJA, 2010; REJEB et al., 2014). Além disso, o glutamato está envolvido com a produção de glutatona, composto que diminui o estresse da planta por se ligar a alguns radicais livres, estabilizando o seu efeito negativo sobre as plantas, e que também é usado como substrato de algumas enzimas responsáveis pelo metabolismo oxidativo como a glutatona peroxidase e glutatona sintetase (GILL; TUTEJA, 2010).

O glutamato também está envolvido na sinalização para o desenvolvimento de raízes secundárias, inibindo o desenvolvimento da raiz principal e proporcionando o desenvolvimento de raízes laterais. Essas características foram observadas em *Arabidopsis* a partir da aplicação exógena de glutamato em concentrações entre 1 e 50 µM (WALCH-LIU; FORDE, 2007). Essa redução ocorre devido à inibição da divisão celular do meristema da apical da raiz principal e, as demais regiões da raiz não são sensíveis ao glutamato, o que proporciona incremento no desenvolvimento de raízes secundárias (FORD, 2014). TEIXEIRA (2017) mostrou que em plantas de soja, a aplicação de glutamato também é eficaz para o incremento do desenvolvimento de raízes secundárias. O aumento da área de absorção das raízes proporcionado pelo glutamato, além de favorecer a absorção de nutrientes também parece favorecer o aumento da área de contato para que ocorra a nodulação das plantas.

A partir da descoberta dos aminoácidos como sinalizadores em plantas, tem se intensificado as pesquisas que buscam caracterizar as alterações que fisiológicas e fenométricas proporcionadas a partir da aplicação de aminoácidos. Estes efeitos em conjunto proporcionam maior produtividade e melhora a qualidade dos frutos colhidos.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

Referências

- AZARAKHSH, M.R.; ASRAR, Z.; MANSOURI, H. Effects of seed and vegetative stage cytokinin treatments on oxidative stress response molecules and enzymes in *Ocimum basilicum* L. under cobalt stress. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, Weinheim, v.15, n.3, p.651-662, 2015.
- BRADY, S.M.; ORLANDO, D.A.; LEE, J.Y.; WANG, J.Y.; KOCH, J.; DINNENY, J.R.; MACE, D.; OHLER, U.; BENFEY, P.N. A high-resolution root spatiotemporal map reveals dominant expression patterns. **Science**, Washington, v.318, p.801-806, 2007.
- BUCHANAN, B.B.; GRUISSEM, W.; JONES, R.L. **Biochemistry and molecular biology of plants**. Maryland: American society of Plant physiologists, 2000.1367p.
- DeLILLE, J.M.; SEHNKE, P.C.; FERL, R.J. The Arabidopsis 14-3-3 family of signaling regulators. **Plant Physiology**, Rockville, v.126, p.35-38, 2011.
- DEMIRAL, T.; TURKAN, I. Exogenous glycine betaine affects growth and proline accumulation and retards senescence in two rice cultivars under NaCl stress. *Environmental and Experimental Botany*, v.56, p.72-79, 2006.
- FORDE, B.G. Glutamate signalling in roots. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.65, n.3, p.779-787, 2014.
- GILL, S.; TUTEJA, N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. **Plant Physiology and Biochemistry**, Dorchester, v.48, p.909-930, 2010.
- HIRNER, A.; LADWIG, F.; STRANSKY, H.; OKUMOTO, S.; KEINATH, M.; HARMS, A.; FROMMER, W. B.; KOCH, W. Arabidopsis LHT1 is a high-affinity transporter for cellular amino acid uptake in both root epidermis and leaf mesophyll. **Plant Cell**, Palo Alto, v.18, p.1931-1946, 2006.
- HU, L.; HU, T.; ZHANG, X.; PANG, H.; FU, J. Exogenous Glycine Betaine Ameliorates the Adverse Effect of Salt Stress on Perennial Ryegrass. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.137, p.38-44, 2012.
- LEE, Y.H.; FOSTER, J.; CHEN, J.; VOLL, L.M.; WEBER, A.P.M.; TEGEDER, M. AAP1 transports uncharged amino acids into roots of Arabidopsis, **The Plant Journal**, Malden, v.50, p. 305-319, 2007.
- MAEDA, H.; DUDAREVA, N. The shikimate pathway and aromatic amino acids biosynthesis in plants. **Annual Review of Plant Biology**, Palo Alto, v.63, p.73-105, 2012.
- REJEB, K.B.; ABDELLY, C.; SAVOURE, A. How reactive oxygen species and proline face stress together. **Plant Physiology and Biochemistry**, Dorchester, v.80, p.278-284, 2014.
- RENNENBERG, H.; HERSCHBACH, C. A detailed view on sulphur metabolism at the cellular and whole-plant level illustrates challenges in metabolite flux analyses. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.65, p.5711-5724, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. 5th ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2013. 782p.
- TEIXEIRA, W. F. **Uso de aminoácidos como sinalizadores de respostas fisiológicas na cultura de soja**. 2017. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.
- TEIXEIRA, W. F.; FAGAN, E. B.; SOARES, L. H.; UMBURANAS, R. C.; REICHARDT, K.; DOURADO NETO, D. Foliar and Seed Application of Amino Acids Affects the Antioxidant Metabolism of the Soybean Crop. **Frontiers in Plant Science**. v. 8, p. 1-14, 2017.
- WALCH-LIU, P.; FORDE, B.G. L-Glutamate as a Novel Modifier of Root Growth and Branching. What's the Sensor? **Plant Signaling & Behavior**, Philadelphia, v.2, n.4, p.284-286, 2007.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

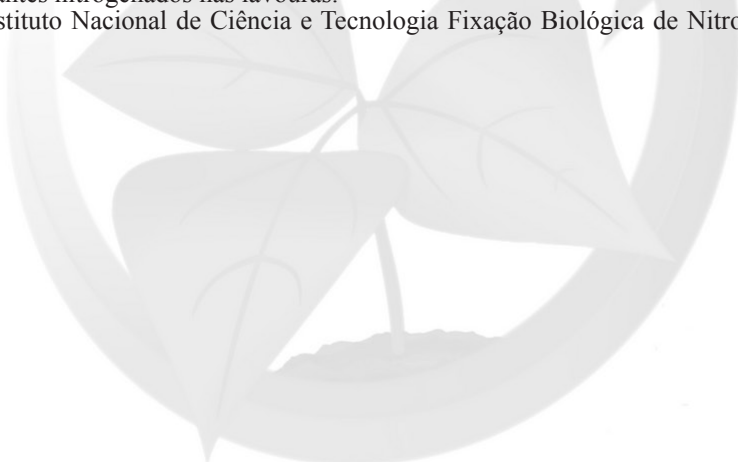
BACTÉRIAS PROMOTORAS DO CRESCIMENTO VEGETAL USADAS COMO INOCULANTES EM GRAMÍNEAS E SUA IMPORTÂNCIA PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Ana Carolina Maisonnave Arisi

Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: ana.arisi@ufsc.br

Bactérias promotoras do crescimento vegetal (BPCV) são um grupo variado de espécies bacterianas de vida livre capazes de se associar a plantas na rizosfera ou no interior da planta. Neste trabalho vamos abordar a importância do uso de BPCV como inoculantes para uma agricultura sustentável. BPCV estão associadas com muitas espécies vegetais, incluindo gramíneas. A promoção do crescimento da planta pode ocorrer de diversas maneiras, entre elas, fixação de nitrogênio, liberação de hormônios, antagonismo a patógenos, indução de resistência. O sucesso da interação da BPCV com a gramínea depende de diversos fatores, tais como, as condições de cultivo, o genótipo da planta, a cepa bacteriana e a interação com microbiota ambiente. Um dos principais problemas relacionados ao sucesso da interação é a sobrevivência da BPCV no solo e rizosfera e a efetiva colonização da planta, sendo necessário monitorar o sucesso da colonização. Estudos em casa de vegetação e em campo mostraram que a inoculação de determinadas espécies de BPCV pode causar um aumento efetivo na produtividade de gramíneas, como milho e arroz. O uso comercial de inoculantes nas lavouras de milho tem crescido nos últimos anos, sendo uma alternativa viável o uso de bactérias fixadoras de nitrogênio, como *Azospirillum brasilense*, para diminuir a aplicação de fertilizantes nitrogenados nas lavouras.

Apoio: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Fixação Biológica de Nitrogênio INCT FBN





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOPROSPECÇÃO DE *Bacillus* PARA A PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO VEGETAL E BIOCOTROLE EM OLERÍCOLAS

Andréia Mara Rotta de Oliveira

Dra. em Fitotecnia/Fitopatologia; Pesquisadora do Centro de Pesquisa em Produção Vegetal; Coordenadora do Núcleo de Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica - Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação do Estado do Rio Grande do Sul (DDPA-SEAPI-RS). E-mail: andreiaoliveira303@gmail.com

Resumo

As olerícolas abarcam um de conjunto significativo de espécies de hortaliças e tem um papel importante na agricultura brasileira. As diferentes etapas da produção apresentam diferenças significativas quanto à utilização de insumos, quanto comparadas a grandes culturas. *Bacillus* constituem um grupo bastante heterogêneo de bactérias, com uma ampla variedade de espécies e com destacado potencial biotecnológico para o desenvolvimento de tecnologias aplicadas a agricultura sustentável. Diversas espécies do gênero têm demonstrado habilidades para a produção de compostos bioestimulantes como hormônios vegetais, capacidade de solubilizar fosfato e também, ação antibiótica e de indução de resistência para o controle de um número expressivo de fitopatógenos. A palestra irá abordar o potencial de bactérias do gênero *Bacillus* para a agricultura, bem como apresentar as pesquisas realizadas no Centro de Pesquisa em Produção Vegetal do DDP-SEAPI-RS, visando a bioprospecção de *Bacillus* para o desenvolvimento de insumos bioestimulantes e de biocontrole para olerícolas.

Palavras-chave: Bioestimulantes, Controle Biológico, Rizobactérias, PGPR, Agricultura Sustentável.

A busca de alternativas ao uso de fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos para o manejo sustentável das culturas agrícolas tem estimulado as pesquisas para o desenvolvimento de produtos biológicos. *Bacillus* são bactérias Gram-positivas, aeróbias, em forma de bastonetes e formadoras de esporos, comumente encontradas no ambiente, amplamente distribuídas em solos agrícolas e associadas à rizosfera das plantas (McSPADDEN GARDENER, 2004; KAYASTH et al., 2013). As pesquisas tem demonstrado que muitas espécies de *Bacillus* sp apresentam características para promoção de crescimento (PGPR), habilidade de produzir compostos orgânicos voláteis, entre outros (BORRIS, 2015a). Não raro, também dispõem de mecanismos de antagonismo através da produção de antibióticos, enzimas hidrolíticas, sideróforos e de indução de resistência a fitopatógenos (BORRIS, 2015b; SAFI et al., 2017). As características multifuncionais desse grupo têm sido descritas em isolados de espécies como *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. pumilus*, entre outras, o que as tornam excelentes candidatas para o desenvolvimento de inoculantes com função bioestimulante e de controle biológico (BETTIOL et al., 2012). Embora nos últimos tenham ocorrido avanços importantes no conhecimento, em relação ao grupo *Bacillus* e o seu potencial biotecnológico para agricultura em nível mundial (BORRIS, 2011), ainda existe um campo vasto a ser explorado em busca de informações sobre a diversidade de espécies no Brasil e o potencial para o desenvolvimento de tecnologias voltadas para agricultura brasileira. Alguns produtos bioestimulantes e de biocontrole comerciais, a base de *Bacillus* e outros microrganismos, estão disponíveis no mercado brasileiro, mas o uso ainda é pouco significativo quando comparado aos produtos fertilizantes e fitossanitários convencionais. No ramo da olericultura, a aplicação é ainda mais restrita e requer o desenvolvimento de pesquisas que identifiquem as interações microrganismo/planta mais efetivas para o desenvolvimento



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

de insumos bioestimulantes e de controle biológico, nas diferentes etapas da produção. Nesse sentido, a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO-RS), atualmente denominada Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA-SEAPI-RS), recentemente iniciou estudos visando a bioprospecção de *Bacillus* para o desenvolvimento de insumos bioestimulantes e de biocontrole para olerícolas. Estão sendo analisados isolados, obtidos de solos agrícolas e da rizosfera de espécies hortaliças, gramíneas e fruteiras de clima temperado, previamente caracterizados por análises microbiológicas tradicionais e agrupados no gênero *Bacillus*. Testes *in vitro* estão sendo realizados para determinar a capacidade de solubilizar fosfatos (SANTOS et al., 2012), produzir ácido acético (AIA) (GLICKMANN e DESSAUX, 1995), capacidade antagonista, através de ensaios de confronto direto (CUNHA et al., 2006) e produção de bacteriocinas (ROMEIRO, 2007). Características relacionados aos mecanismos de controle de fitopatógenos, como a produção de enzimas hidrolíticas (ASILAH et al., 2009) e sideróforos pelo método CAS (SILVA-STENICO et al., 2005), também estão sendo determinadas. Entre os 150 isolados analisados até o momento, 20% dos isolados foram capazes de solubilizar fosfato e 30% produziram AIA. Em relação ao antagonismo *in vitro*, constatou-se que 2,6% dos isolados tiveram efeito inibitório sobre o crescimento de *Alternaria* spp. 2% sobre *Colletotrichum sp* e 1% sobre *Fusarium* spp. e *Botrytis squamosa*. Nos ensaios para a produção de bacteriocinas, foi observado que 0,6% dos isolados inibiram o crescimento de *Pectobacterium carotovorum brasiliensis*, 3% de *Xanthomonas campestris* pv *campestris* e 0,8% de *Clavibacter michiganensis* pv. *michiganensis*. Os isolados também demonstraram a capacidade de produzir diferentes categorias de sideróforos, como o catecol, hidroxamato e carboxilato. Na caracterização para a produção de enzimas hidrolíticas, constatou-se que 4% foram positivos para amilase, 7% para celulase, 1% para pectinase, 4% para protease e 6% para quitinase. A diversidade genética dos isolados está sendo determinada por sequenciamento do 16S rDNA. Os resultados iniciais revelaram a presença do gênero *Paenibacillus* entre as amostras analisadas, em consonância com registros recentes da literatura que tem descrito diversas espécies de *Paenibacillus* promotoras de crescimento vegetal e antagonistas a fitopatógenos (BENEDUZI, 2008; GRADY et al., 2016; KIM et al., 2016). Os isolados que se destacaram nos ensaios de características para promoção de crescimento vegetal e biocontrole *in vitro*, estão sendo avaliados na interação com diferentes espécies de hortaliças.

Referências:

- ASILAH, A. M. et al., Production of Hydrolytic Enzymes in Rice (*Oryza sativa* L.) Roots Inoculated with N2-Fixing Bacteria. **Malaysian Journal of Soil Science**, v. 13, p. 43-57/2009.
- BENEDUZI, A., et al., Evaluation of genetic diversity and plant growth promoting activities of nitrogen-fixing bacilli isolated from rice fields in South Brazil. **Applied Soil Ecology**, v. 39, n. 3, p. 311-320. 2008.
- BETTIOL, W. et al. **Produtos comerciais à base de agentes de biocontrole de doenças de Plantas**/ Wagner Bettiol... [et. al.]. – Jaguariúna, SP : Embrapa Meio Ambiente, 2012. 155 p. — (Documentos / Embrapa Meio Ambiente; 88). Disponível em: [Http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66628/1/Doc-88-1.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66628/1/Doc-88-1.pdf) Acesso em: 20/5/2017.
- BORRIS, R. Use of plant-associated *Bacillus* strains as biofertilizers and biocontrol agents In: D. K. MAHESHWARI Eds. **Bacteria in Agrobiology: Plant Growth Responses**, Berlin: Springer, 2011, p.41–76.
- BORRIS, R. *Bacillus*, a plant beneficial bacterium, In: B. LUGTENBERG Ed. **Principles of Plant-Microbe Interactions. Microbes for Sustainable Agriculture**, Berlin: Springer,



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

2015a, 379–391. doi: 10.1007/978-3-319-08575-3.

BORRISS, R. Towards a new generation of commercial disease control and plant growth promotion products, In: B. LUGTENBERG Ed. **Principles of Plant Microbe Interactions. Microbes for Sustainable Agriculture**, Berlin: Springer, 329–337.

GLICKMANN, E.; DESSAUX, Y. A critical examination of the Salkowski reagent for indolic compounds produced by phytopathogenic bacteria. **Applied Environmental Microbiology**, v. 61, p. 793-796, 1995.

GRADY E. N. et al., Current knowledge and perspectives of *Paenibacillus*: a review **Microbial Cell Factories**, v. 15, 2016.

SHAFI, J. et al., *Bacillus* species as versatile weapons for plant pathogens: a review, **Biotechnology & Biotechnological Equipment**, v. 31, p. 446-459, 2017.

KIM, Y. S. et al., Biological control of apple anthracnose by *Paenibacillus Polymyxa* APEC128, an antagonistic rhizobacterium. **The Plant Pathology Journal**, v. 32, p. 251–259, 2016.

MCSPADEN GARDENER, B. B. Ecology of *Bacillus* and *Paenibacillus* spp. in agricultural systems. **Phytopathology**, v. 94, p. 1252-1258, 2004.

KAYASTH, M. et al., Exploring the potential of PGPR strain *Bacillus licheniformis* to be developed as multifunctional biofertilizer **Central European Journal of Experimental Biology**, v. 2, p. 12-17, 2013.

OSLIZLO, A. et al., Exploring ComQXPA quorum-sensing diversity and biocontrol potential of *Bacillus* spp. isolates from tomato rhizosphere. **Microbial Biotechnology**, v. 8, p. 527–540, 2015.

ROMEIRO, R. S. **Controle Biológico de Doenças de Plantas –procedimentos - 1ª Edição**, Editora. UFV, 2007, 172p.

SILVA-STENICO, M. E. et al. Growth and siderophore production of *Xylella fastidiosa* under iron-limited conditions. **Microbiological Research**, v.160, p.429-436, 2005.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

CONTROL DE *Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea* CON MEZCLAS DE BIOCONTROLADORES Y BIOPOLÍMEROS

PAULA ELIZABETH MESA^{1,2}; CELSA GARCÍA²; ALBA MARINA COTES¹.
Corpoica¹, Universidad Nacional de Colombia². E-mail: amcotes@corpoica.org.co

Resumen

Spongospora subterranea f. sp. *subterranea* es un patógeno obligado que ocasiona la sarna polvosa y el camanduleo de la papa, enfermedades limitantes en la producción a escala global y que no cuenta con prácticas de control efectivas. Con el propósito de ofrecer una alternativa para el manejo del camanduleo, se evaluó el efecto de control individual y en mezcla de microorganismos de los géneros *Trichoderma* spp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp. y *Streptomyces* spp., previamente seleccionados por su alta actividad biocontroladora. También se evaluaron bioestimulantes tales como quitina, quitosán y biocarbón. Posteriormente se evaluó una mezcla de microorganismos y de bioestimulantes, todo en el cultivar Diacol Capiro. El presente trabajo permitió seleccionar tratamientos que de manera individual y en mezcla tienen potencial para el manejo de esta enfermedad.

S. subterranea f. sp. *subterranea* representa una gran problemática para la producción de papa, el manejo de la sarna polvosa y del camanduleo de la papa es difícil de lograr debido a varios factores, entre los que se encuentran: sobrevivencia por varios años en el suelo (Falloon, 2016), no existen agroquímicos registrados para su control, el manejo cultural implica rotaciones de muchos años con cultivos específicos y no se encuentran variedades comerciales resistentes (Qu y Christ, 2006).

La infección en raíces por *S. subterranea* disminuye el área de intercambio de las raíces, lo que afecta el crecimiento de la planta y disminuye el área foliar efectiva, reduciendo la translocación de nutrientes hacia los tubérculos y finalmente reduce la producción (Falloon *et al.*, 2016). Además, este fitopatógeno puede servir como vector del virus Potato Mop Top Virus (PMTV) uno de los problemas virales prevalentes en la región Andina y que presenta carácter cuarentenario para diferentes países del mundo (Jones y Harrison, 1969). Hasta la fecha *S. subterranea* se encuentra a nivel global y sigue habiendo nuevos registros en diferentes países, por lo cual las enfermedades ocasionadas por este fitopatógeno representan un gran impacto económico en la producción Mundial de papa (Mallik y Gudmestad, 2015).

La interacción de *S. subterranea* con el ambiente antes de que llegue el huésped no es muy conocida y las características biológicas del patógeno como su prolongada persistencia en el suelo, alto y rápido potencial reproductivo y habilidad de infectar hospederos alternos, impiden el desarrollo de medidas eficaces para su manejo.

El uso de microorganismos biocontroladores y enmiendas orgánicas ha tenido gran atención en los últimos años para el manejo de diferentes enfermedades, debido a que se ha identificado efectos indirectos sobre la enfermedad mediante la inducción de respuestas de defensa en las plantas contra el ataque del patógeno, además los biocontroladores pueden tener efectos directos sobre el desarrollo de estos mediante relaciones antagonicas o parasíticas (Poomthongdee *et al.*, 2015). Es así como Nielsen y Larsen, (2004) demostraron el potencial de *Trichoderma harzianum* para reducir las infecciones de la raíz de tomate causadas por *S. subterranea* en condiciones de materas bajo invernadero, aplicando al suelo las formulaciones del biocontrolador mezcladas con esporos del patógeno. Otras alternativas de control de *S. subterranea* son las sustancias de origen natural que actúan en forma preventiva, por inducción de resistencia en el huésped, o por estimulación de la flora benéfica del suelo, es el



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

caso del biocarbón (Elad et al., 2010), quitina (Cohen, 2001) y quitosán (Nunes da Silva et al., 2014). Además, el uso de estas sustancias naturales puede llegar a potenciar la acción de los microorganismos antagonistas (Matsubara et al., 2002).

Debido a la alta complejidad de este patosistema surge la necesidad de investigar, desarrollar y generar nuevas estrategias amigables con el medio ambiente y de bajos costos de producción, que puedan ser incorporadas en programas de manejo integrado. Se ha señalado que no existe un único método de control que por sí solo sea efectivo contra este patógeno y que permita la reducción del inóculo o su capacidad de infección y se concuerda en que la solución al problema debe ser abordada de manera integral (Wale, 2000). Teniendo en cuenta los diferentes síntomas y limitantes del mananduleo de la papa ocasionado por *S. subterranea*, en la presente investigación se determinó en condiciones semicontroladas el efecto de diversos microorganismos biocontroladores y de algunos aditivos orgánicos, aplicados tanto individualmente como en mezcla, sobre la reducción de esta enfermedad.

Para tal fin, inicialmente se evaluó la actividad biocontroladora de diferentes cepas provenientes del Banco de microorganismos con interés en control biológico del Centro de Investigación Tibatató-Corpoica, en materas con suelo naturalmente infestado que se dejaron a la intemperie en una zona de alta prevalencia de la enfermedad. Los microorganismos fueron seleccionados por su demostrada actividad biocontroladora en otros patosistemas. Las cepas evaluadas fueron tres cepas del género *Trichoderma*, *Trichoderma koningiopsis* Th003, *Trichoderma asperellum* Th034 y *Trichoderma brevicompactum* Th0201, dos cepas de Rizobacterias *Pseudomonas fluorescens* Ps006 y *Bacillus amyloliquefaciens* Bs006 y tres cepas de los actinomicetos, *Streptomyces misionensis* Ac001, *Streptomyces* sp. Ac002 y *Streptomyces misionensis* Ac006. Estas se aplicaron por inmersión de los tubérculos durante 10 min y se realizó una aplicación de 50 mL al suelo alrededor de la planta 30 dds. Las concentraciones utilizadas fueron 1×10^6 conidios.mL⁻¹ para los hongos, 1×10^8 UFC.mL⁻¹ para *Pseudomonas* sp. y *Bacillus* sp. y una dilución del cultivo líquido 1:100 para los actinomicetos. De otra parte, los aditivos orgánicos evaluados fueron la quitina y el quitosán al 0.1 y 0.5 % diluido en agua, también aplicándolos por inmersión de las semillas de papa durante 10 min, mientras que el biocarbón se aplicó en mezcla con suelo 1:100 p:p en el momento de la siembra. Los biocontroladores y aditivos orgánicos seleccionados en la etapa anterior se evaluaron de forma combinada, considerando todos los testigos requeridos. El diseño experimental fue un arreglo factorial completo en diseño completamente al azar.

La mayoría de biocontroladores disminuyeron en alguna proporción el número de agallas en las raíces, pero sólo se evidenció efecto significativo con *Trichoderma koningiopsis* Th003 y *Bacillus amyloliquefaciens* Bs006, con un promedio en la reducción de agallas de 43.8 % y 43.6 % respectivamente. Entre los aditivos orgánicos, el quitosán al 0.5 % disminuyó significativamente el número de agallas en un 62.6 %. Al evaluar la mezcla de *T. koningiopsis* Th003 con quitosán utilizados a la mitad de la concentración, se encontró significativamente la mayor reducción de agallas con 63.7 %.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

Referências

- COHEN, E.. Chitin synthesis and inhibition: a revisit. **Pest Management Science**, v. 57, n.10, p. 946–950, 2001.
- ELAD, Y., DAVID, D.R., HAREL, Y.M., BORENSHTEIN, M., KALIFA, H.B., SILBER, A., GRABER, E.R. Induction of Systemic Resistance in Plants by Biochar, a Soil-Applied Carbon Sequestering Agent. **Phytopathology**, v. 100, p. 913–921, 2010.
- FALLOON, R., MERZ, U., BUTLER, R., CURTIN, D., LISTER, R., THOMAS, S. Root infection of potato by *Spongospora subterranea*: knowledge review and evidence for decreased plant productivity. **Plant Pathology**, v. 65, p. 422–434, 2016.
- JONES, R., HARRISON, B. The behaviour of potato mop-top virus in soil, and evidence for its transmission by *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. **Annals of Applied Biology**, v. 63, p. 1–17., 1969.
- MALLIK, I., GUDMESTAD, N.C. First Report of *Potato mop top virus* Causing Potato Tuber Necrosis in Colorado and New Mexico. **Plant Disease**, v. 99, p. 164–164, 2015.
- MATSUBARA, Y., HASEGAWA, N., FUKUI, H. Incidence of Fusarium root rot in asparagus seedlings infected with arbuscular mycorrhizal fungus as affected by several soil amendments. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v. 71, p. 370–374, 2002.
- NIELSEN, S., LARSEN, J. Two *Trichoderma harzianum*-based bio-control agents reduce tomato root infection with *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh., f. sp. *subterranea*, the vector of Potato mop-top virus. **Journal of Plant Disease and Protection**, v. 111, p. 145–150, 2004
- NUNES DA SILVA, M., CARDOSO, A., FERREIRA, D., BRITO, M., PINTADO, M., VASCONCELOS, M. Chitosan as a biocontrol agent against the pinewood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*). **Forest Pathology**, v. 44, p. 420–423, 2014.
- POOMTHONGDEE, N., DUANGMAL, K., PATHOM-AREE, W. Acidophilic actinomycetes from rhizosphere soil: diversity and properties beneficial to plants. **The Journal of Antibiotics (Tokyo)**, v. 68, p. 106–114, 2015.
- QU, X., CHRIST, B. Single cystosorus isolate production and restriction fragment length polymorphism characterization of the obligate biotroph *Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea*. **Phytopathology**, v. 96, p. 1157–1163, 2006.
- WALE, S. Summary of the session on national potato production and the powdery scab situation, in: Merz U, Lees AK (Eds) **Proceedings of the First European Powdery Scab Workshop**. Aberdeen, Scotland, p. 3–9, 2000.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

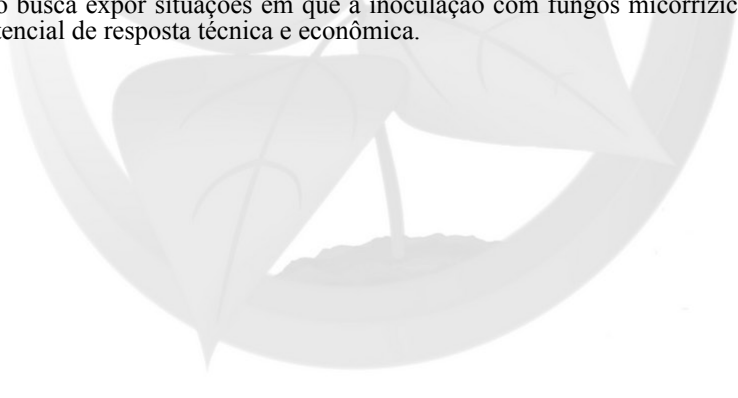
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRÍZICOS E SEU EFEITO BIOESTIMULANTE

Paulo E. Lovato

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, SC. E-mail: paulo.lovato@ufsc.br

Cerca de 80% das famílias vegetais associam-se com fungos do subfilo Glomeromycotina, formando as micorrizas arbusculares. Essa associação melhora o desempenho da planta por efeitos sobre a nutrição e pela proteção contra estresses e contra patógenos de raiz. Os efeitos nutricionais estão relacionados ao aumento na absorção de nutrientes em baixa concentração na solução do solo, principalmente o fósforo, mas outros nutrientes também estão envolvidos. A proteção contra estresses abióticos, como níveis altos de elementos traço, como cobre e zinco, explicam o potencial de uso desses fungos em áreas degradadas ou que necessitam estabilização. Esses efeitos nutricionais e de proteção contra estresses abióticos explicam parte das mudanças no desenvolvimento da planta, como aumento ou antecipação de florescimento e frutificação. No entanto, há evidências de que a presença dessa simbiose leva a mudanças fisiológicas, como modificações na arquitetura do sistema radicular, ou ainda no equilíbrio osmótico da planta. Também tem se demonstrado efeitos na proteção contra patógenos, ocorrendo mesmo a indução de resistência sistêmica. Essa simbiose ocorre em quase todos os ambientes, e respostas a inoculação são mais prováveis em situações em que os propágulos não existem ou tiveram seus números muito reduzidos. Entre estas situações estão áreas de dunas em estabilização, solos degradados por poluição ou mineração, produção de plantas vindo de condições axênicas, como a micropropagação ou produzidas em substrato estéril. Além dessas situações, trabalhos recentes mostram que tais respostas podem ser obtidas em áreas de agricultura com grande uso de tecnologia, e conseqüentemente, de insumos externos, em que o número de propágulos de fungos eficientes é diminuído. Este trabalho busca expor situações em que a inoculação com fungos micorrízicos arbusculares tem potencial de resposta técnica e econômica.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ECTOMICORRIZAS, BIOTECNOLOGIA VIÁVEL PARA O SETOR FLORESTAL

Paulo Henrique Grazzioti

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina, MG.

E-mail: grazziot@yahoo.com.br

Resumo

Os fungos ectomicorrízicos possuem potencial para uso nos plantios de eucalipto. Como demonstrado pelos trabalhos realizados pela UFVJM, a inoculação de estacas de eucaliptos promove a sobrevivência, o crescimento e a nutrição das plantas em viveiros comerciais, casa de vegetação e campo, mas isto é dependente do isolado fúngico, do inoculante, das condições de crescimento das plantas e do clone de eucalipto. Esses resultados demonstram o potencial de aumento da sustentabilidade do setor florestal com o uso das ectomicorrizas. Contudo, os clones de *Corymbia* são mais responsivos e dependentes da simbiose do que os de *Eucalyptus*. Essa diferença pode ser uma característica intrínseca do gênero ou devido a seleção ao longo de mais de 20 anos de clones menos responsivos à simbiose e mais responsivos à fertilização fosfatada. Confirmando a última hipótese, faz necessária a utilização de plantas inoculadas nos trabalhos de seleção de clones.

Palavras chaves: *Pisolithus*, *Eucalyptus*, Clones e ectomicorriza, Inoculantes.

No Brasil, apesar do conhecimento dos bons resultados proporcionados pela inoculação de fungos ectomicorrízicos (FEM) (GRAZZIOTTI et al., 2003; COSTA et al., 2014; FERNANDES et al., 2014; GANDINI et al., 2015), não há produção e aplicação comercial de inoculantes desses fungos.

Considerando a área plantada no Brasil com eucaliptos em 2016 de 5.673.784 ha (IBÁ, 2017), que 10% dessa área seja renovada com 1.333 plantas por hectare a cada ano, seriam necessárias mais de 630 milhões de mudas por ano. E considerando uma adubação de 90 kg de P_2O_5 por ha a cada renovação de plantio, são necessários aproximadamente 280 mil toneladas de equivalente a Superfosfato Simples (18%) com custo de 71 milhões de dolares por ano. Assim, sabendo-se que o P é um elemento não renovável e portanto suas fontes são cada vez mais escassas com expectativa de elevação de preço, o uso dos FEM é promissor para tornar o setor mais sustentável e ainda pode abrir um novo ramo do mercado de inoculantes no Brasil.

O Laboratório de Microbiologia do Solo (LMS) da UFVJM iniciou os trabalhos com fungos ectomicorrízicos em 2011 e desde então desenvolveu 17 experimentos e para isto contou sempre com a parceria do Laboratório de Bioprocessos da UFSC por meio do Prof. Márcio José Rossi e as empresas Aperam, Gerdau ou Plantar.

Em parceria com a Aperam foi realizada a primeira utilização de inoculante vegetativo de FEM no Brasil, produzidos em biorreatores e impregnados em gel de alginato em viveiro comercial de mudas clonais de eucalipto. A inoculação de *Amanita muscaria*, *Elaphomyces anthracinus*, *Pisolithus microcarpus* e *Scleroderma areolatum* aumentou em até 22% a altura, 28% o diâmetro e em até 30% massa seca da parte aérea (MSPA) das estacas enraizadas de híbrido natural de *E. urophylla* em relação às não inoculadas e com mesmo nível de fertilização (18 mg de P por exemplo) (GANDINI et al., 2015). Porém, mesmo atingindo tamanho adequado para o plantio aos 90 dias e possuindo teores de P até 179% maiores e de N até 63% maiores, ainda foram menores do que as estacas enraizadas produzidas comercialmente e não inoculadas (36 mg de P por exemplo – Comercial).



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

Em viveiro da Gerdau, estacas do clone GG100 de *E. urophylla* inoculadas com esferas de gel de alginato impregnadas com micélio de *P. microcarpus*, a MSPA aumentou em 38% em relação às não inoculadas (Controle) e para o clone GG100 esse aumento foi de 52% (COSTA, 2014). As plantas inoculadas também atingiram o padrão necessário para o plantio no mesmo tempo das do Comercial (receberam 25 mg de P por planta), e diferente do primeiro experimento realizado na Aperam, as plantas inoculadas apresentaram crescimento semelhante ao Comercial quanto à altura, diâmetro e MSPA, mesmo tendo recebido 92% menos P por planta. No campo, por exemplo, aos seis meses as plantas do clone GG100 inoculadas com *P. microcarpus* foram 41% maiores do que as do Controle. Porém, as inoculadas foram em geral menores em altura e diâmetro do que às mudas do Comercial (COSTA, 2014). Nestes experimentos, ficou evidente que os resultados são dependentes do fungo, porém apesar de diferentes resultados entre os dois clones não ficou evidente que algum dos dois clones fosse mais responsivo do que o outro à associação ectomicorrízica.

In Vitro, o isolado D26 de *Pisolithus* sp. (entre quatro isolados avaliados) colonizou até 66% das pontas de raízes de plântulas de *Eucalyptus urophylla* e aumentou em até 42% a altura e em até 55% a massa fresca das plantas (COSTA et al. 2014). Os mesmos autores observaram que entre 33 isolados de fungos ectomicorrízicos avaliados, a colonização máxima foi de 77% das pontas de raízes e que o isolado D17 aumentou a altura das plântulas de *E. urophylla* em 109% em relação às não inoculadas, e esteve entre outros 16 isolados que mais que dobraram a massa fresca das plântulas.

Em dois experimentos, um no viveiro da Gerdau e outro no da Plantar, foram produzidas estacas enraizadas de quatro clones (dois em cada viveiro) e inoculadas com até 18 isolados de *Pisolithus* sp. e crescidas em substrato com redução da adubação fosfatada do substrato (9 ou 1 mg de P); e os controles não inoculados com (Controle) e sem (Comercial) redução da adubação fosfatada (21 ou 39 mg de P) (FONSECA, 2013; GOMES, 2016). Nestes experimentos a inoculação ocorreu no momento do estaqueamento com discos de meios de cultura contendo micélio e duas outras inoculações de reforço realizadas com suspensão de micélio triturado. Pela primeira vez, o efeito benéfico da inoculação ectomicorrízica em condições de viveiro comercial de mudas clonais de eucalipto foi demonstrado, pois alguns isolados foram capazes de promover a sobrevivência, o crescimento e a nutrição também em relação às estacas enraizadas do Comercial mesmo tendo as últimas recebido até 39 vezes mais P. A inoculação aumentou a sobrevivência das estacas enraizadas dos dois clones em média até 32,5% e a MSPA das estacas enraizadas do GG680 em até 64%, em relação as do Comercial (FONSECA, 2013). As estacas do clone PT3335 inoculadas com o isolado D63 sobreviveram 107% a mais que as estacas do Controle e 123% a mais do que as do Comercial (GOMES, 2016). Também para o clone PT3335, a MSPA e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) das estacas enraizadas com alguns isolados também foram maiores que as do Controle e do Comercial. O clone PT3335 foi mais responsivo à inoculação, pois os maiores benefícios da inoculação foram observados em suas estacas enraizadas.

Outros experimentos no viveiro da Aperam com clones de *Eucalyptus*, concluiu-se que a dose de 18 esferas de gel de alginato com micélio impregnado por mini-estaca foi a que proporcionou maior colonização, de 34% para o AEC2233 e de 39% para o AEC2034 (AVELAR, 2016) e que 2 mg de P por planta fornecida pelo N19-P06-K10 de liberação lenta proporcionou a obtenção de maiores benefícios da inoculação de *Pisolithus* sp. nos dois clones avaliados (CARNEIRO, 2016). O clone AEC2034 foi o mais dependente da inoculação por fungos ectomicorrízicos obtendo maiores benefícios.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

A maior dependência de alguns clones em relação a outros despertou o interesse por testar maior número de clones. Assim, cinco clones de *Eucalyptus* foram avaliados e, em geral, os clones demonstraram que são responsivos à inoculação, e não dependentes, pois com maior fornecimento de P o crescimento das plantas inoculadas em geral é maior. Exceção foram os resultados observados para a sobrevivência do clone AEC2233, MSPA do clone AEC0056 e MSR dos clones AEC2233 e AEC0144, em que a inoculação aumentou essas características em relação ao Controle e ainda manteve parte desse benefício em relação ao Comercial (GOMES, 2016 – resultados não publicados).

Assim, levantou-se a hipótese de que este comportamento semelhante entre os clones de *Eucalyptus* poderia ser devido ao fato de os clones terem sido selecionados sob condições ótimas de fertilização de P e não inoculados, assim os clones selecionados seriam menos dependentes da associação ectomicorrízica. Pois, como observado nos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa, sob a coordenação da Johanna Döbereiner, algumas cultivares (clones) de cana-de-açúcar não respondem a fertilização nitrogenada, pois obtém parte do N da fixação biológica. De posse dessa observação o melhoramento da cana-de-açúcar passou a ser realizado sem a aplicação maciça de fertilizantes nitrogenados, o que possibilitou ao Brasil maior competitividade e sustentabilidade na produção de biocombustível.

Aproveitando o interesse recente do setor florestal ligado a siderurgia pelos clones de *Corymbia* sp. devido sua maior densidade e, portanto, maior rendimento na indústria de produção de aço, e como o melhoramento e seleção de clones deste gênero ainda está em fase inicial, o LMS iniciou alguns trabalhos na Aparam com clones do cruzamento entre *Corymbia torelliana* e *Corymbia citriodora*, acreditando que entre os genótipos sob avaliação possam ser encontrados alguns mais responsivos e talvez até dependentes da simbiose.

A inoculação de isolados de *Pisolithus* sp. em estacas de clones de *Corymbia* (adubadas com 2 mg de P) aumentou, por exemplo, a sobrevivência em até 34% em relação ao Controle e 75% em relação ao Comercial (não inoculadas e fertilizadas com 36 mg de P), a altura em até 22% em relação ao Controle e 36% em relação ao Comercial, a MSPA em 62% em relação ao Controle e 38% em relação ao Comercial (ROCHA, 2016). Esses e outros benefícios da inoculação foram maiores nos clones de *Corymbia* do que aqueles observados em vários experimentos com clones de *Eucalyptus*. Os clones AEC0022 e AEC0045 de *Corymbia* foram responsivos e dependentes da simbiose ectomicorrízica quanto à sobrevivência de estacas e os quatro clones foram responsivos e dependentes para pelo menos duas das quatro variáveis de crescimento (altura, diâmetro, MSPA e MSR) com destaque para o AEC0007, que foi responsivo e dependente para todas as características de crescimento. Este resultado mais promissor dos clones de *Corymbia* do que os de *Eucalyptus* pode ser devido a características intrínsecas do gênero ou também devido ao fato do melhoramento deste ser recente.

Dessa forma, em uma tese em andamento (GANDINI, 2017) outro experimento foi realizado em que estacas de 10 clones foram crescidas em e três condições: Comercial, Inoculado e Controle. As mudas do Controle e do Inoculado foram crescidas em substrato com 2 mg de P por planta e as do Comercial receberam 36 mg de P. A inoculação aumentou a sobrevivência das estacas de oito clones em até 86% em relação às do Controle e de seis clones em até 69% em relação às do Comercial. Considerando os quatro melhores clones para sobrevivência das estacas, o AEC0022 seria selecionado na condição Inoculado, mas não seria nas condições Controle e Comercial. O inverso seria verdadeiro para o AEC0001. Considerando IQD, calculado com bases a diversas características de crescimento, o AEC0022 foi um dos quatro clones com maior IQD nas três condições e apresentou os



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

maiores IQD nas condições de Inoculado e Comercial. Assim, podemos observar que a inoculação influencia a seleção de clones de *Corymbia*. Isto demonstra a importância da utilização de plantas inoculadas com FEM nos trabalhos de seleção de clones de *Corymbia* para que nossos plantios florestais sejam menos dependente da adubação fosfatada e, portanto mais sustentáveis.

Referências

- AVELAR, D. C. S. **Doses de inoculante ectomicorrízico em viveiro comercial de mudas clonais de eucalipto**. 2016. 42 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – UFVJM, Diamantina, 2016.
- CARNEIRO, J. P. **Adubação fosfatada para inoculação ectomicorrízica em mudas de eucalipto**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – UFVJM, Diamantina, 2016.
- COSTA, L.S. **Eficiência de fungos ectomicorrízicos no crescimento do eucalipto a partir de mudas clonais inoculadas**. 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – UFVJM, Diamantina, 2014.
- COSTA, L.S.; GRAZZIOTTI, P.H.; GRAZZIOTTI, D.C.F.S.; SILVA, A.C.; ROSSI, M.J.; SILVA, E.B.; COSTA, V.H.D.; GOMES, A.L.F. *In vitro* evaluation of eucalyptus ectomycorrhizae on substrate with phosphorus doses for fungal pre-selection. **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, p. 127-136, 2015.
- FERNANDES M. C. S.; COSTA L. S.; GRAZZIOTTI P. H.; GRAZZIOTTI D. C. F. S.; SANTOS J. B.; ROSSI M. J. *Pisolithus* sp. tolerance to glyphosate and isoxaflutole *In Vitro*. **Revista Árvore**, v. 38, n. 2, p. 461-468, 2014.
- FONSECA, A.J. **Seleção de Isolados de *Pisolithus* para Mudas Clonais de Eucalipto em Viveiro Comercial**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – UFVJM, Diamantina, 2013.
- GANDINI, A. M. M.; GRAZZIOTTI, P. H.; ROSSI, M. J.; GRAZZIOTTI, D. C. F. S.; GANDINI, E. M. M.; SILVA, E. D. B.; RAGONEZI, C. Growth and Nutrition of Eucalypt Rooted Cuttings Promoted by Ectomycorrhizal Fungi in Commercial Nurseries. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 6, p. 1554-1565, 2015.
- GOMES, A. L. F. **Seleção de fungos ectomicorrízicos em viveiro comercial de mudas de eucalipto**. 2016. 38 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – UFVJM, Diamantina, 2016.
- GRAZZIOTTI, P.H.; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. Espécies arbóreas e ectomicorrizas em relação ao excesso de metais pesados. **Tópicos em Ciência do Solo**, SBSCS, v.3, p.55-105, 2003.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). Relatório 2017. Brasília, 80. 2017
- ROCHA, A. F. **Seleção de clones de *Corymbia* responsivos à inoculação de fungos ectomicorrízicos**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – UFVJM, Diamantina, 2016.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ÁCIDOS HÚMICOS COMO PROMOTORES DO CRESCIMENTO VEGETAL

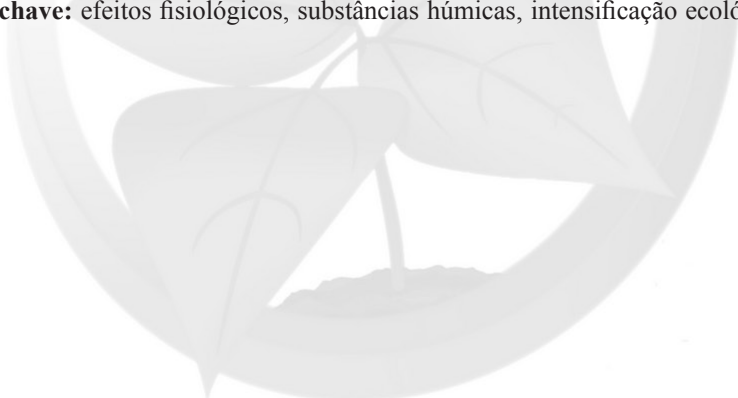
Luciano P. Canellas¹ & Fábio L. Olivares¹

¹Prof Associado, Núcleo de Desenvolvimento de Insumos Biológicos para Agricultura (Nudiba) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Av Alberto Lamego n. 2000 CEP 28013-602 Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail:canellas@uenf.br

A matéria orgânica humificada condiciona as principais propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e assume papel fundamental na fertilidade e na produção vegetal. O manejo da matéria orgânica humificada é um dos aspectos mais intrigantes da Ciência do Solo e vem desafiando cientistas e produtores ao longo dos anos. Aumentar o conteúdo e alterar a qualidade da matéria humificada modifica o solo e suas propriedades e, quase sempre, tem efeito sobre o crescimento vegetal. Além disso, a aplicação de substâncias húmicas solúveis diretamente sobre as plantas em baixas concentrações promove alterações na morfologia das plantas e no seu funcionamento. Além do aumento da eficiência do uso de nutrientes relacionada aos fenômenos de absorção, as substâncias húmicas podem modificar o metabolismo primário e o secundário favorecendo o crescimento e induzindo respostas contra diferentes tipos de estresse. O objetivo dessa apresentação é o de resumir os resultados de mais de dez anos de pesquisas realizadas no Núcleo de Desenvolvimento de Insumos Biológicos para Agricultura da Uenf relatando o efeito de ácidos húmicos sobre a produção de algumas culturas (cana-de-açúcar, milho, tomate, abacaxi entre outras). Os principais mecanismos de ação são discutidos bem como a possibilidade de uso em conjunto com bactérias promotoras do crescimento vegetal. A bioestimulação decorrente do uso de ácidos húmicos pode ser uma aliada para a produção agrícola sustentável.

Palavras-chave: efeitos fisiológicos, substâncias húmicas, intensificação ecológica da produção





RESUMOS SELECIONADOS PARA APRESENTAÇÃO ORAL

Apresentações Premiadas

**1o. Análisis del establecimiento de soja mediante el uso del consorcio
*bradirizobios-Delftia***

Mária A. Morel, Universidad de la República, URUGUAI

**2o. Avaliação dos efeitos bioestimulantes de fungos micorrízicos
arbusculares em mudas de *Eucalyptus benthamii***

Rafael F. dos Santos, Universidade Federal de Santa Catarina,
Curitibanos, SC – BRASIL

3o. Expansão foliar do tomateiro com aplicação de biomassa de microalga

Catherine P. G. Machulek, Universidade Federal do Paraná,
Curitiba, PR – BRASIL





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

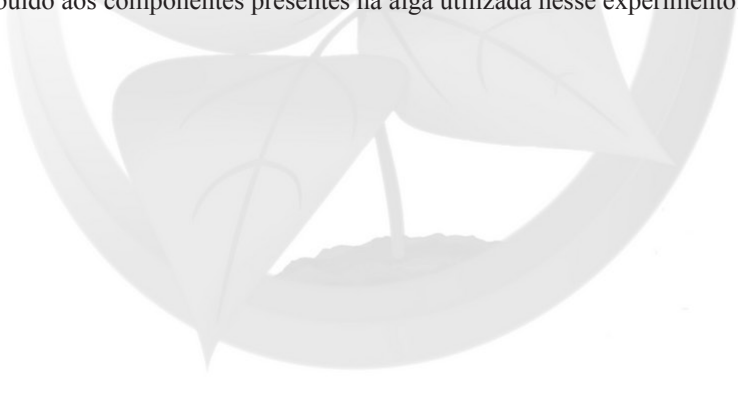
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

TEOR DE FLAVONÓIDES EM BULBOS DE CEBOLAS SUBMETIDAS A APLICAÇÕES FOLIARES DE EXTRATO DE ALGA / Flavonoid content in bulbs of onions submitted to foliary applications of alga extract

ALINE NOVASKI; JULIANA DE O. AMATUSSI; ÁTILA F. MÓGOR; GILDA MÓGOR; CHRISTIANE QUEIROZ

Universidade Federal do Paraná. E-mail: linenovaski@hotmail.com

A cebola é a hortaliça condimentar mais difundida no mundo. A atividade antioxidante dos compostos fenólicos pode ser usada para relacionar a perda da qualidade dos bulbos na fase pós-colheita. Neste estudo, avaliou-se a atividade dos flavonóides nos bulbos de cebolas, a partir do estímulo derivado da aplicação de um biofertilizante contendo *Lithothamnium* spp. O cultivo de cebola BR 29 e Perfecta F1 (Topseed®) foi realizado entre julho e dezembro de 2016, na área de olericultura orgânica do Centro de Estação Experimental do Canguiri/UFPR. Foram utilizadas três concentrações (0; 1,5 e 3 g.L⁻¹) de extrato de alga na pulverização foliar, realizadas semanalmente, com quatro repetições e distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. Após a colheita, realizada em dezembro de 2016, os bulbos foram submetidos ao processo de cura, em ambiente protegido a aproximadamente 20°C por três meses. Em seguida foram secos em estufa a 65°C e triturados. A determinação de flavonóides totais pelo método espectrofotométrico, utilizando AlCl₃ como reagente ($\lambda=425\text{ nm}$) ocorreu no Laboratório de análise de alimentos da UFPR. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, como experimento fatorial. Os tratamentos com 1,5 e 3 g.L⁻¹ da alga *Lithothamnium* aumentaram em 16,6% e 13,3%, respectivamente a concentração de flavonóides totais das amostras coletadas, em relação a testemunha. O aumento de flavonóides nos bulbos de cebola pode ter efeitos benéficos para os consumidores e esse incremento pode ser atribuído aos componentes presentes na alga utilizada nesse experimento.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

TRATAMENTO NO CULTIVO DE TRIGO (*Triticum* spp.) E PÓS-CULTIVO DE ROSAS VERMELHAS (*Rosa gallica*) COM BIOESTIMULANTE À BASE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA SINTETIZADAS COM ÁCIDO TÂNICO / treatment of wheat (*Triticum* spp.) and post-culture of red roses (*Rosa gallica*) with biostimulant based on silver nanoparticles synthesized with tannic acid

GEÓRGIA A. B. MÜLLER¹; ANA JÚLIA S. OLIVEIRA; AFONSO A. LONDERO; DACHAMIR HOTZA

¹TNS Nanotecnologia. E-mail: georgia@tnsolution.com.br

Nanopartículas de prata têm aplicação como aditivo antimicrobiano cada vez mais frequente em artigos têxteis, polímeros, cerâmicas e tintas. Na área da agricultura, existe uma necessidade de inovação para substituição de fungicidas comerciais e moléculas às quais microrganismos adquiriram resistência ou que apresentam impacto negativo ao meio ambiente. Nanoprata na agricultura pode ser considerada um bioestimulante por sua ação inibidora de etileno, redutora de estresse oxidativo e ao escuro, atividade antimicrobiana contra patógenos externos (proteção), crescimento radicular, entre outros efeitos. Uma suspensão de nanopartículas foi preparada via síntese verde usando ácido tânico, com presença de nanopartículas comprovada por espectrofotometria UV-Vis. Foram avaliadas 2 aplicações em testes preliminares: tratamento *pulsing* em rosas e pulverização em campo de cultivo de trigo. Os resultados principais foram: no *pulsing*, 100% das rosas eram viáveis e passíveis de comercialização após 12 dias de teste; na pulverização houve uma eficácia de 76% das amostras sem incidência de doenças. O Projeto Viva Flora foi agraciado com o projeto de subvenção SibratecNano em 2016, é financiado pelo MCTI e está em execução até julho de 2018.

Apoio: Finep, Fundep, Linden, SibratecNano, MCTI, TNS Nanotecnologia, UFSC.

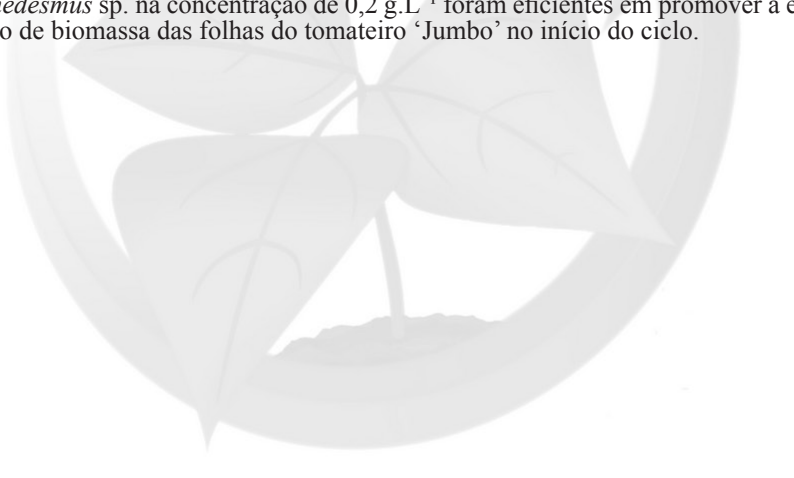


I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EXPANSÃO FOLIAR DO TOMATEIRO COM APLICAÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGA / Tomato leaves expansion by applications of microalgae biomass
CATHERINE PENTER GAUDEDA MACHULEK; GABRIEL DE LARA; JULIANA DE O. AMATUSSI; GILDA MÓGOR; ÁTILA F. MÓGOR; THAMIRES SANTOS
Universidade Federal do Paraná. E-mail: catherinemahulek@gmail.com

Poucos são os estudos dos efeitos da aplicação da biomassa de microalgas em espécies olerícolas. Neste trabalho, o objetivo foi avaliar o crescimento inicial de plantas de tomateiro ‘Jumbo’ (*Solanum lycopersicum*) submetidas a aplicações foliares de suspensões com diferentes concentrações da biomassa da microalga *Scenedesmus* sp.. O trabalho foi conduzido na Área Experimental de Olericultura Orgânica - UFPR, de abril a agosto de 2016, em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições com cinco plantas cada, estabelecidas em vasos de 3 L. Os tratamentos foram aplicações foliares de suspensões da biomassa da microalga nas concentrações: (testemunha) 0 g.L⁻¹; 0,2 g.L⁻¹; 0,4 g.L⁻¹; 0,6 g.L⁻¹, feitas com pulverizador pressurizado aos 44, 51, 58, 65 dias após sementeira, esta última com as plantas iniciando o florescimento. Aos 81 dias após a sementeira, avaliou-se o diâmetro dos caules, distância entre 5^a e 6^a folhas, altura da parte aérea, massas fresca e seca do caule e das folhas, e a área foliar utilizando scanner 3D acoplado ao software WinRhizo[®]. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). Os resultados indicaram que as aplicações nas concentrações de 0,2 g.L⁻¹ e 0,4 g.L⁻¹ promoveram o aumento significativo da área foliar, enquanto 0,2 g.L⁻¹ promoveu o maior aumento na massa fresca das folhas. Conclui-se que as aplicações foliares da biomassa de *Scenedesmus* sp. na concentração de 0,2 g.L⁻¹ foram eficientes em promover a expansão e acúmulo de biomassa das folhas do tomateiro ‘Jumbo’ no início do ciclo.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

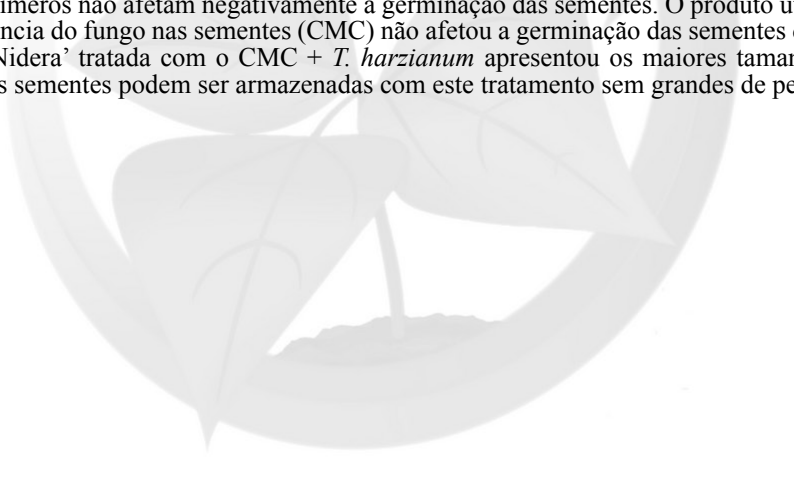
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DA CARBOXIMETILCELULOSE NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM *Trichoderma* spp. / Effect of carboxymethylcellulose in the treatment of soybean seeds with *Trichoderma* spp.

CAMILLA M. OLIVEIRA; NAYANE O. ALMEIDA; MARA RÚBIA DA ROCHA; CIRANO JOSÉ ULHOA

Universidade Federal de Goiás. E-mail: camillam.08@gmail.com

O uso de sementes tratadas com agentes de biocontrole é uma das recomendações para conter a transmissão de doenças via sementes e protegê-las contra patógenos de solo e vem sendo muito utilizado pelos produtores de soja no Brasil. A carboximetilcelulose (CMC) possui alta capacidade de formação de filmes e gel. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar este polímero, a CMC, como veículo de inoculação de *Trichoderma harzianum* em sementes de soja. Foram utilizadas duas cultivares de soja (BRSGO *Luziânia* e 5909 *Nidera*) e um isolado de *T. harzianum* (ALL 42). A germinação das sementes de soja, das duas cultivares, tratadas somente com o polímero não diferiu do controle. E no teste feito nos vasos, o controle obteve germinação inferior quando comparada as sementes tratadas. Em relação ao crescimento da radícula, houve diferença entre os tratamentos e o controle, em todos os tratamentos a '5909 *Nidera*' se desenvolveu mais que a 'BRSGO *Luziânia*'. Em relação ao tamanho de plantas foram observadas diferenças na '5909 *Nidera*' tratada com CMC + *T. harzianum*, na avaliação 1 e 2 (aos 7 e 14 dias), apresentando maiores tamanhos de plantas em relação ao controle. Na viabilidade do tratamento de sementes, após trinta dias de inoculadas, houve decréscimo na germinação da 'BRSGO *Luziânia*'. Isto também foi observado no controle, indicando que os polímeros não afetam negativamente a germinação das sementes. O produto utilizado para aderência do fungo nas sementes (CMC) não afetou a germinação das sementes de soja. A '5909 *Nidera*' tratada com o CMC + *T. harzianum* apresentou os maiores tamanhos de plantas. As sementes podem ser armazenadas com este tratamento sem grandes perdas.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO DE PLANTAS NA MORFOLOGIA RADICULAR DO MILHO EM SISTEMA HIDRÔNICO / Effect of plant growth-promoting bacteria on growth and root morphology of maize in hydroponic system

DANIELE L. ANDRADE¹; CHAIAHENY CARVALHO¹; VITORIA PALHARES²; NATANAEL T. OLIVEIRA²; IVANILDO E. MARRIEL^{1,2,3}; CRISTIANE A. OLIVEIRA^{1,3}; MARIA M. PASTINA³; ELIANE A. GOMES³; UBIRACI G. P. LANA^{1,3}, SYLVIA M. DE SOUSA^{1,2,3}

¹Centro Universitário de Sete Lagoas. ²Universidade Federal de São João del-Rei. ³Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: dlandrade2004@yahoo.com.br

Os microrganismos promotores de crescimento das plantas podem melhorar o rendimento e a qualidade das culturas e são fundamentais para uma agricultura sustentável. Os inoculantes microbianos incluem principalmente bactérias de vida livre e fungos micorrízicos que podem ser aplicados em sementes, superfícies de plantas ou solo, e promover o crescimento por diversos mecanismos. Este trabalho teve como objetivo investigar, utilizando um sistema hidropônico, o efeito de microrganismos no crescimento de plântulas de milho. Foram utilizadas oito cepas dos gêneros *Bacillus* e *Azospirillum* pertencentes à coleção de Microrganismos Multifuncionais e Fitopatogênicos da Embrapa Milho e Sorgo que foram crescidas em meio LB, centrifugadas e ressuspensas em solução salina na concentração de 10⁵ a 10⁸ unidades formadoras de colônias (cfu)/mL para inoculação das plântulas. As sementes de milho foram germinadas por quatro dias e crescidas em um sistema *floating* durante sete dias com a solução nutritiva ½ Hoagland. Após o período de aclimação, as raízes de milho foram incubadas com o inóculo microbiano durante seis horas e transferidas para a solução nutritiva por mais dez dias. As raízes do milho foram fotografadas e as características radiculares quantificadas com os softwares RootReader2D e WhinRhizo. A raiz e a parte aérea foram secas a 65 °C até adquirirem peso constante. Seis tratamentos aumentaram o peso seco total e três aumentaram a área total da superfície radicular. Por meio da análise de componentes principais foi possível observar a distribuição das cepas em três grupos com valores de peso seco e morfologia radicular superiores, iguais ou inferiores ao controle sem inoculação. Nossos resultados mostraram efeitos positivos na morfologia da raiz e peso seco de plântulas de milho, indicando potenciais cepas microbianas para serem utilizadas como inoculantes.

Apoio: EMBRAPA, CNPq E FAPEMIG.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN DE *Pseudomonas nitrificans* Y *Azotobacter vinelandii* EN EL CULTIVO DE ÑAME ESPINO (*Dioscorea rotundata*) EN LA MICROREGIÓN DEL VALLE DEL SINÚ / Effect of the inoculation of *Pseudomonas nitrificans* and *Azotobacter vinelandii* in the cultivation of White yam (*Dioscorea rotundata*) in the microregion of the Sinú Valley

DIANA BEATRIZ SÁNCHEZ-LÓPEZ; JAZMÍN VANESSA PÉREZ-PAZOS; JOAQUÍN ALFONSO GARCÍA-PENA; AMAURY ESPITIA-MONTES

Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria (CORPOICA) E-mail: dbsanchez@corpoica.org.co

El ñame (*Dioscorea* sp.) es uno de los tubérculos tropicales representativos en la región del Caribe Colombiano, constituye parte de la dieta y es fuente de ingresos económicos para los productores de la región. El aumento en el consumo local y exportación de ñame requiere de la aplicación de fertilizante nitrogenado (FN) y este exceso causa pérdida en la fertilidad del suelo. Una alternativa para reducir y optimizar la dosis de FN es la inoculación con Rizobacterias Promotoras de Crecimiento Vegetal (RPCV). La presente investigación tuvo como objetivo la caracterización molecular, fisiológico de las cepas y la evaluación del efecto en campo de estas con diferentes niveles de FN química en el cultivo de ñame en la microregión de Valle del Sinú. Para los montajes de los experimentos se utilizó un diseño completamente aleatorizado con un arreglo factorial aumentado 3x2+2, con 3 repeticiones. Las cepas fueron identificadas molecularmente como *Pseudomonas denitrificans* (DVS10) y *Azotobacter vinelandii* (DVS9) las cuales fueron capaces fijar nitrógeno, solubilizar de fósforo, producir de Índoles totales y Sideróforos; la cepa DVS10 redujo un 25% de fertilización nitrogenada. Este estudio sugiere que la aplicación de RPCV sería una alternativa prometedora como bioestimulantes para este cultivo y una agricultura sostenible teniendo en cuenta que disminuiría el impacto sobre el medio ambiente al reducir el uso excesivo de FN de síntesis química.

Apoyo: Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Centro de Investigación Turipaná.



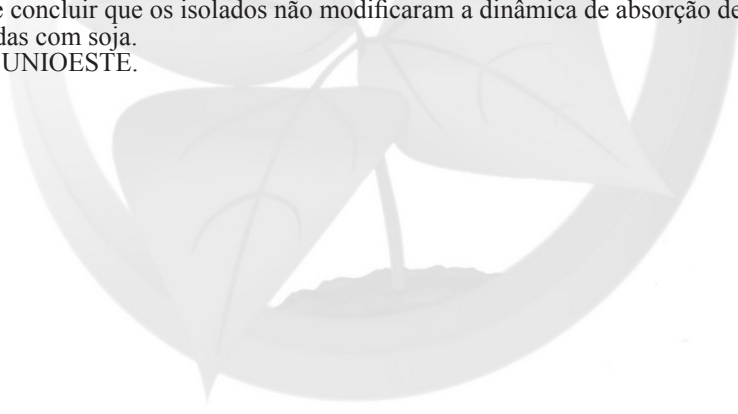
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

DISPONIBILIDADE DE CÁLCIO EM PLANTAS DE SOJA INOCULADAS COM *Trichoderma* spp. E FERTILIZADAS COM ADUBO ORGÂNICO / Availability of calcium in inoculated soybean plants with *Trichoderma* spp. and fertilized with organic fertilizer

EDUARDO ARIEL VÖLZ LEISMANN; JOSÉ RENATO STANGARLIN; AFFONSO CELSO GONÇALVES JR.; ELIO CONRADI JUNIOR; VICTOR NATAN CAZZO; NICANOR PILARSKI HENKEMEIER; LUANNA KAROLINE RINALDI Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: volz.eduardo@gmail.com

A soja ocupa importante papel na economia nacional, e segundo a CONAB na safra 2015/2016, esta cultura representou 48% da área brasileira destinada à produção de grãos. O cálcio (Ca) é responsável pela estruturação das plantas, estando quase em sua totalidade (90%) na parede celular, conferindo, desta maneira, uma importante barreira física ao ataque de patógenos. Espécies do gênero *Trichoderma*, importante fungo utilizado em controle biológico de doenças, tem sido consideradas por muitos autores como promotoras de crescimento em plantas. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a disponibilidade de cálcio em plantas de soja cultivadas com e sem adubação orgânica e inoculadas com cinco isolados do gênero *Trichoderma*. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial (2x5) em blocos casualizados e cinco repetições, totalizando 50 parcelas. Os isolados utilizados foram *Trichoderma harzianum* TLB2 e TLB4, *T. longibrachiatum* (TOD2A), *T. virens* (TLB15) e *T. spirale* (TNH1). Pelo teste de Tukey pôde-se constatar que não houve diferença entre as médias de absorção de Ca dos tratamentos com os diferentes isolados, porém, como vários autores já observaram que o gênero *Trichoderma* possui potencial como promotor de crescimento em plantas, maiores estudos devem ser realizados. Com os resultados obtidos pôde-se concluir que os isolados não modificaram a dinâmica de absorção de Ca nas plantas cultivadas com soja.
Apoio: UNIOESTE.





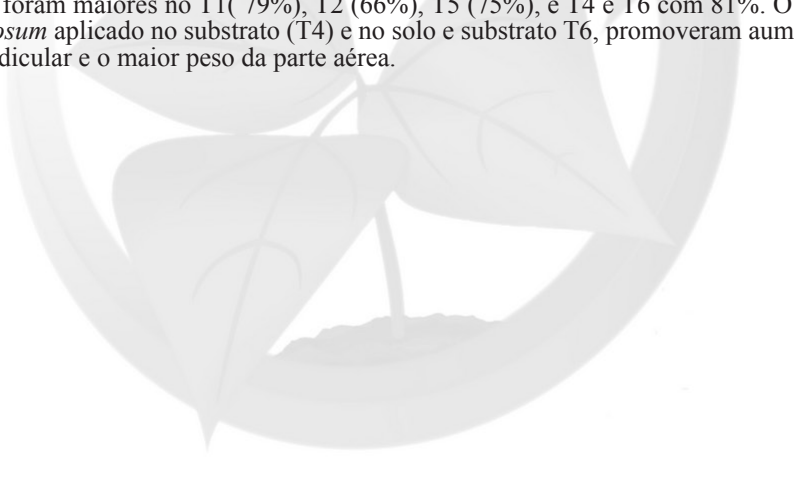
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

AVALIAÇÃO DO EFEITO FISIOLÓGICO DO EXTRATO DE *Ascophyllum nodosum* EM MUDAS DE MACIEIRA / Evaluation of the physiological effect of the extract of *Ascophyllum nodosum* in young apple trees
GERALDINE DE A. MEYER; ROSA MARIA V. SANHUEZA; DIEGO FORTUNA; ELISANDRA DUARTE

Proterra Engenharia Agrônômica Ltda. E-mail: ge_meyer@hotmail.com

Ascophyllum nodosum é uma alga encontrada nas águas geladas do atlântico norte, muito adaptada a condições de baixas temperaturas e alta salinidade. Seu efeito tem sido constatado em diversos cultivos, resultando em aumento na taxa de fotossíntese e maior tolerância em situações de estresses a partir do seu efeito antioxidante. O objetivo do experimento foi verificar o efeito fisiológico de doses crescentes do extrato de *A. nodosum* (Fertilizante Crop+®) em mudas de macieiras Gala/M9 sob telado. O experimento foi realizado entre os meses 11/16 a 05/17, em Vacaria/RS, (28°30'49"S e 50°5'14"W, 960m). As mudas eram de haste única, com 1,20 de altura, inicialmente sem gemas brotadas. Foram colocadas em vasos de 10L (terra (2/3) e areia média (1/3)). As aplicações iniciaram em 21/11/16 até 25/03/17, a cada 20 dias. As doses do produto comercial (mL m⁻² ou mL planta⁻¹) foram: no substrato T1 - 30, T2 - 60, T3 - 75 e T4 - 120; e foliar T5 - 0,33 e foliar + substrato: T6 - 0,33 + 0,33 (Crop+® e enraizante Seed+®). T6 e T4 tiveram os maiores pesos frescos e secos das raízes (36g e 27g, e 31g e 23g, respectivamente) cerca de 3 vezes mais do que os das menores raízes (T3 e T2, 11g e 9g, e 10g e 9g, respectivamente). Nos tratamentos T2, T3 e T5 o % de raízes primárias esteve em torno de 34%, 50% e 25%. Mas, as raízes secundárias, importante na absorção dos nutrientes foram maiores no T1(79%), T2 (66%), T5 (75%), e T4 e T6 com 81%. O extrato de *A. nodosum* aplicado no substrato (T4) e no solo e substrato T6, promoveram aumento no sistema radicular e o maior peso da parte aérea.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

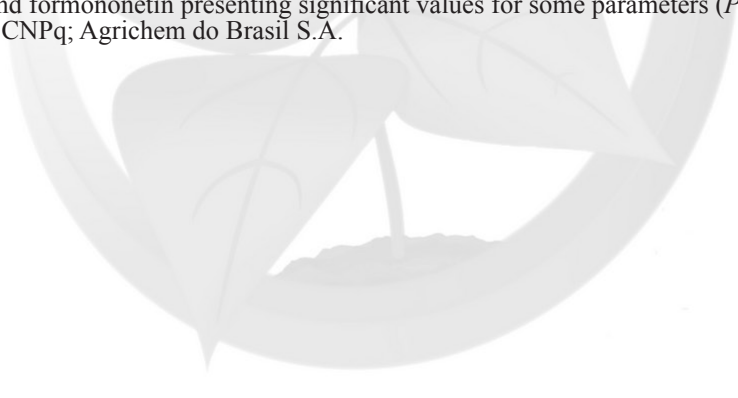
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INFLUENCE OF SEAWEED EXTRACTS APPLIED TO SEEDS ON EARLY SOYBEAN MYCORRHIZATION / Efeito de extratos de alga aplicados em sementes no início da micorrização de soja

MARCOS A. N. DIAS; DEBORAH B. SILVA; DENISE L. C. MESCOLOTTI; ERASNILSON V. CAMILO; SILVIO M. CICERO; FERNANDO D. ANDREOTE

University of São Paulo, "Luiz de Queiroz" College of Agriculture. E-mail: marcosaltomani@gmail.com

Some types of seaweed extracts, such as from *Ascophyllum nodosum* (ANE) and *Ecklonia maxima* (EME) species, are used in agriculture with the final objective to improve crop productivity, through different mechanisms of action. The application of these extracts to seeds may have a positive impact on initial plant growth and may change the rhizosphere environment, where several interactions occurs among plants and microorganisms, including arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). This study had the main objective to investigate the early colonization of soybean plants by AMF, in response to the application of ANE and EME extracts to seeds. Two experiments were conducted with the objective to evaluate parameters related to soybean plants performance and the AMF colonization at early growth stages (up to the fourth leaf). The first experiment was conducted in greenhouse, with soil containing indigenous AMF, organized in a factorial design (4x4), composed of four doses of P applied to the soil (0, 50, 100 and 200 mg dm⁻³) and four types of seed treatment: untreated, formononetin (mycorrhization stimulant), ANE and EME. The second experiment was conducted in growth room, with the same types of seed treatment and evaluations conducted at four phenological stages of soybean: V0, V1, V2 and V3. Early soybean mycorrhization was negatively correlated to P doses applied to the soil. In general, the seaweed extracts promoted higher mean values of AMF colonization parameters compared to the control, with EME and formononetin presenting significant values for some parameters ($P < 0.10$).
Apoio: CNPq; Agrichem do Brasil S.A.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

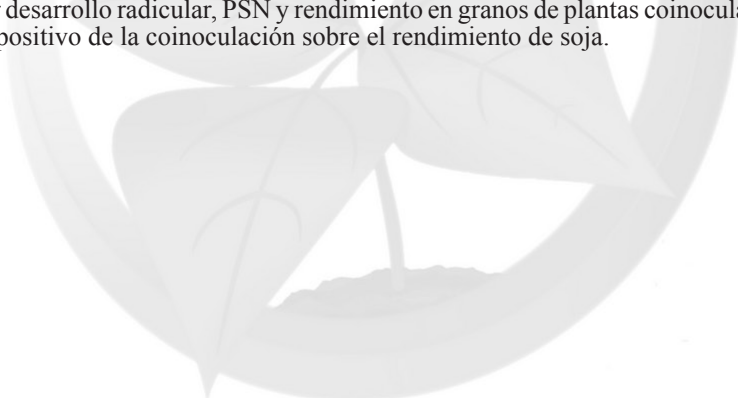
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ANÁLISIS DEL ESTABLECIMIENTO DE SOJA MEDIANTE EL USO DEL CONSORCIO BRADIRIZOBIOS-*Delftia* / Analysis of soybean establishment by the co-inoculation with *Delftia* and bradyrhizobia

CELICA CAGIDE¹; BRAULIO RIVIEZZI¹; AGUSTINA PEREIRA¹; SUSANA CASTRO-SOWINSKI^{1,2}; MÁRIA A. MOREL¹

¹Microbiología Molecular, IIBCE. ²Sección Bioquímica y Biología Molecular, FCIEN, UdelaR. Uruguay. E-mail: mmorel@iibce.edu.uy

La coinoculación de leguminosas es una alternativa sencilla y eficaz para mejorar el rendimiento de cosecha, comparado con la inoculación tradicional. Este trabajo analiza la respuesta del cultivo de soja a la coinoculación *Bradyrhizobium-Delftia* en condiciones de invernáculo o *in vitro*. Las semillas se inocularon con *B. elkanii* 1301 y 1302 y/o *Delftia* sp. JD2. Durante el ensayo *in vitro* se contaron diariamente nódulos tanto en raíces principales (RP) como secundarias (RS). Durante el ensayo de invernáculo se cosecharon plantas en estadios de cuarto nudo (V4), floración completa (R2) y madurez fisiológica (R8). En V4 y R2 se determinó número (N°) y peso seco tanto de nódulos (PSN) como raíces (PSR) y parte aérea (PSPA). En R8 se evaluó el N° de granos e índice de cosecha. Los resultados se expresaron en relación a la inoculación tradicional con bradirizobios. Se observó un significativo aumento en el N° de nódulos en plantas coinoculadas en condiciones *in vitro*. En invernáculo, en V4 se detectaron nódulos solo en RS de plantas coinoculadas, sugiriendo una nodulación temprana para estas plantas. Además, la coinoculación de las semillas incrementó un 80 y 18% el PSR y PSPA respectivamente, con diferencias estadísticas solo en el PSR. En R2, la coinoculación incrementó el PSPA, que se acompañó de un aumento del PSN. En R8 las plantas coinoculadas presentaron el mayor rendimiento en grano. La nodulación temprana y el mayor desarrollo radicular, PSN y rendimiento en granos de plantas coinoculadas, indican un efecto positivo de la coinoculación sobre el rendimiento de soja.



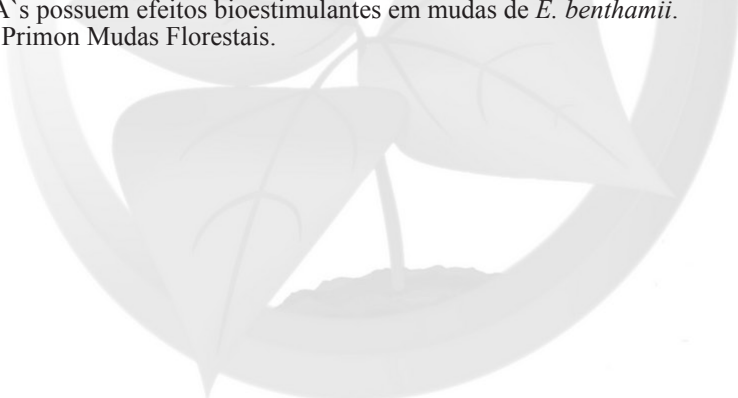


I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

AValiação DOS EFEITOS BIOESTIMULANTES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM MUDAS DE *Eucalyptus benthamii* / Evaluation of bio-stimulating effects of arbuscular mycorrhizal fungi on *Eucalyptus benthamii* seedlings
RAFAEL FERNANDES DOS SANTOS; SONIA PURIN DA CRUZ
Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Curitibanos. E-mail: rafaelfernandes.santos@gmail.com

Sabe-se que os fungos micorrízicos arbusculares estimulam o desenvolvimento de diversas espécies e são considerados bioestimulantes vegetais. Entretanto, trabalhos abordando a coinoculação destes microrganismos são escassos, principalmente com espécies florestais. Este trabalho objetivou avaliar os efeitos dos FMA's em mudas de *Eucalyptus benthamii*. O experimento foi realizado em viveiro (DIC), contendo 7 tratamentos e 13 repetições. Os tratamentos testados foram: T1 - testemunha, T2 - inoculação com *R. clarus* SCT720A, T3 - inoculação com *R. clarus* RJN102A, T4 - coinoculação com *R. clarus* SCT720A e *R. clarus* RJN102A, T5 - inoculação com *G. margarita* MGR275A, T6 - inoculação com *G. margarita* RRM344B, T7 - coinoculação com *G. margarita* MGR275A e *G. margarita* RRM344B. A avaliação da altura e diâmetro foi feita aos 30, 60, e 90 DAE. Os resultados foram submetidos ao teste de Duncan ao nível de 5%. As médias de altura não foram significativas em nenhum dos tratamentos aos 30 DAE, porém houve incremento de 2,3mm no diâmetro em T4 em comparação com T1. Aos 60 DAE as médias de altura não diferiram, em se tratando de diâmetro, efeitos significativos foram observados nos T4, T5, T6 e T7 em relação ao T1. Avaliações feitas aos 90 DAE constataram que a média da altura em T3 foi inferior ao T1, e que a inoculação promoveu ganhos no T5 em relação à testemunha. Verificou-se que no T5 houve incremento de 0,3cm em diâmetro comparado com T1. Conclui-se que estas espécies de FMA's possuem efeitos bioestimulantes em mudas de *E. benthamii*.
Apoio: Primon Mudas Florestais.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

VIDEIRA ‘NIÁGARA ROSADA’ CULTIVADA COM EXTRATOS DE ALGAS MARINHAS: COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO, NUTRICIONAL E PRODUTIVO / ‘Niágara Rosada’ table grape cultivated with seaweed extracts: physiological, nutritional and yielding behaviour

RAONI P. DE CARVALHO¹; MOACIR PASQUAL¹; HELBERT R. DE O. SILVEIRA¹; PAULO C. DE MELO¹; DIÉGO F. A. BISPO²; LILIAN DE A. SALDANHA³

¹Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Lavras, Minas Gerais, Brasil;

²Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência do Solo, Lavras, Minas Gerais, Brasil; ³Acadian Seaplants, Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento de Mercado, Dartmouth, NS, Canada. E-mail: raonipc@hotmail.com

Fatores ambientais diversos como temperaturas acima da média e estresse hídrico podem impactar negativamente a produção de videiras, assim como tem sido observado no Brasil, onde uma das principais videiras cultivadas é a ‘Niágara Rosada’. Bioestimulantes de algas marinhas são produtos que oferecem aos produtores potencialidade para superar tais problemas ambientais. Os extratos de algas marinhas contêm compostos orgânicos e moléculas bioativas, que são capazes de promoverem efeitos benéficos sobre o comportamento fisiológico, nutricional e produtivo das plantas. Esses efeitos dependem do extrato de alga a ser usado, da metodologia de produção do extrato e da espécie de planta a ser aplicado o extrato. O experimento foi conduzido em campo, em duas safras, buscando elucidar o efeito das pulverizações foliares com os extratos das algas marinhas *Ascophyllum nodosum*, *Hypnea musciformis*, *Lithothamnium* sp., *Sargassum vulgare* a 1% sobre o comportamento fisiológico, nutricional e produtivo da ‘Niágara Rosada’. Os extratos de algas marinhas foram aplicados em quatro diferentes fases fenológicas da ‘Niágara Rosada’, aos 20 dias após a quebra de dormência das gemas, na florada, no estágio de crescimento das bagas e no início da maturação das uvas. Na maioria das avaliações, os tratamentos com extrato de algas marinhas tiveram valores superiores para a taxa de fotossíntese líquida, condutância estomática, eficiência de uso da água e eficiência de carboxilação. Os conteúdos foliares de K, Mg, B, Cu e Zn foram positivamente afetados pelas pulverizações com os extratos de algas marinhas. A produção por planta e a estimativa da produtividade foram afetadas pelas pulverizações foliares com os extratos de algas marinhas, apresentando maiores valores em plantas tratadas com extrato da alga *Ascophyllum nodosum* seguido de *Lithothamnium* sp. Apoio: Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia UFLA. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE *Azospirillum brasilense* E BIOESTIMULANTE EM BANANA CULTIVAR FHIA 18 / Effect of *Azospirillum brasilense* and biostimulant in banana cultivar FHIA 18
VINÍCIUS A. SECCO¹; SEBASTIÃO F. DE LIMA¹; JORGIANI DE ÁVILA¹; MARIA G. DE O. ANDRADE¹; GUSTAVO BERNARDELLI¹; JORDANA D. MARTINS¹; EDUARDO P. VENDRUSCOLO²

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. ²Universidade Federal de Goiás. E-mail: viniciusandradesecco92@hotmail.com

A cultura da banana é uma das principais frutíferas produzidas no mundo, estando o Brasil entre os maiores produtores. É uma cultura muito dependente de adubos químicos, que oneram o processo produtivo. O uso de bactérias fixadoras de N e bioestimulantes aparece como uma opção para reduzir custos na cultura. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de *A. brasilense* e bioestimulante sobre a produtividade da banana cultivar Fhia 18 em segundo ciclo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x4, sendo os tratamentos formados pela combinação de 4 doses de *Azospirillum brasilense* (0, 10, 20 e 30 mL L⁻¹) e presença (5 mL L⁻¹) e ausência de bioestimulante, usando o produto Stimulate[®]. O número de pencas por cacho, número de frutos por cacho, massa média por fruto e produtividade por hectare foram influenciados pela interação da aplicação de *Azospirillum brasilense* e Stimulate[®]. A aplicação de 10 mL L⁻¹ de *A. brasilense* associado a 5 mL L⁻¹ de Stimulate[®] resultou em número de pencas por cacho superior em 6,6% à testemunha e maior número de frutos por cacho. A aplicação de bioestimulante de forma isolada resultou em maior massa média por fruto. A maior produtividade por hectare também foi obtida pela dose de 10 mL L⁻¹ de *A. brasiliense* na presença do bioestimulante, superando em 29,46% à testemunha. Concluiu-se que o uso de bioestimulante e *A. brasilense* favorece os componentes de produção e a produtividade da bananeira.

Apoio: UFMS/CNPq.





RESUMOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

SESSÃO I

Legislação e novas tecnologias
no mercado



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

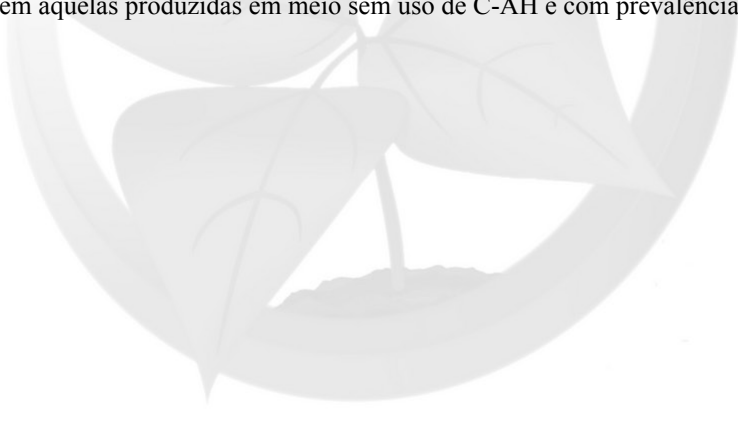
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E FORMAS DE N MINERAL NO CRESCIMENTO DO TOMATEIRO / Humic substances and N mineral forms in tomato growth

BRUNO PAULO MOSCHINI; CARLOS ALBERTO SILVA

Universidade Federal de Lavras. E-mail: bruno_moschini@hotmail.com

As substâncias húmicas (SHs) podem interagir com as formas de nitrato (N-NO_3^-) e amônio (N-NH_4^+), afetando a disponibilidade e absorção de N pelo tomateiro. O efeito dessa interação depende das proporções de N mineral no meio de cultivo e do efeito que as SHs têm sobre processos do solo e da planta que regulam as proporções e aquisição de N. Objetivou-se avaliar o efeito de concentrações de ácido húmico (AH) e ácido fúlvico (AF) e suas interações com proporções de N mineral sobre o crescimento da parte aérea e raízes do tomateiro cultivado em solução nutritiva com amostras de areia lavada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e foram utilizadas amostras de rocha arenosa oriundas de horizonte C de Cambissolo. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3×5 , constituindo de três proporções de N-NO_3^- : N-NH_4^+ (70:30, 50:50 e 30:70), combinadas com cinco concentrações de C-AH e C-AF (0, 5, 10, 50 e 100 mg kg^{-1}), em três repetições. O material húmico foi adicionado em estado sólido e misturado à massa de areia de cada vaso de cultivo (1,7 kg). As proporções de N mineral foram definidas com base na solução nutritiva adaptada de Hoagland e Arnon. Houve maior produção de matéria seca (MS) do tomateiro quanto o N-NO_3^- predominou em relação ao NH_4^+ tanto para a MS total, parte aérea e raízes. Foi possível observar uma interação negativa entre o AH e as formas de N-mineral, de modo que essa fração húmica não aumentou a MS. Há uma sinergia entre o AF e o N-NO_3^- , mas as produções de MS proporcionadas por 50 mg kg^{-1} de AF equivalem aquelas produzidas em meio sem uso de C-AH e com prevalência do nitrato.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

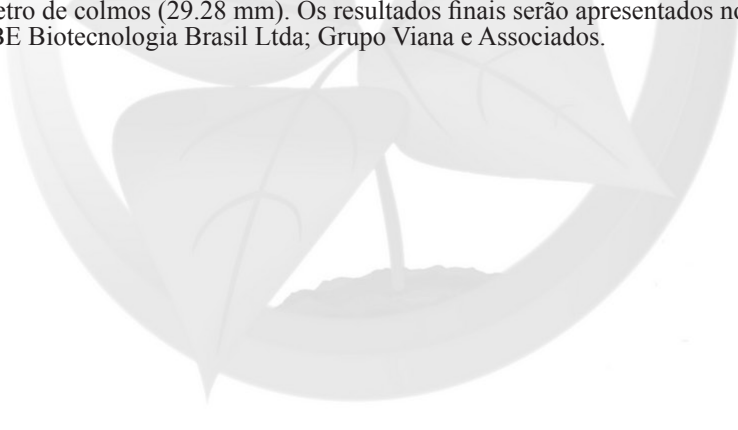
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

DOSES DE GREENFACTOR® NO CRESCIMENTO DE CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA POR GOTEJAMENTO SUBSUPERFICIAL / Greenfactor in the growth of irrigated sugarcane by subsurface drip irrigation

DOUGLAS R. BIZARI; HARIM H. DO CARMO; VITOR STRAPASSON; LEONARDO H. OLIVEIRA

Universidade Federal de São Carlos. E-mail: douglasbizari@gmail.com

O Greenfactor® é um produto orgânico altamente concentrado em compostos de carbono produzido em laboratório, contendo fósforo e micronutrientes na forma iônica, prontamente solúveis. Tem a capacidade de ativar nas plantas a assimilação do Nitrogênio atmosférico, por meio de um processo de via enzimática, utilizando catalizadores metálicos junto com aminoácidos. Desta maneira sem necessidade de associação simbiótica com rizobactérias, em qualquer cultura, por uma via metabólica ativa a ação da enzima nitrogenasa, permitindo a planta o consumo de nitrogênio, de maneira semelhante às leguminosas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de Greenfactor® associado ao PT-4-O® (produto orgânico que faz com que a microbiótica do solo seja ativada e favoreça o desenvolvimento das raízes e radículas das plantas) na avaliação de perfilhos, altura e diâmetro do colmo de plantas de cana planta irrigada por gotejamento aos 270 Dias após plantio (DAP). O delineamento foi o de blocos casualizados com 4 tratamentos e 4 repetições, constituídos de doses do produto Greenfactor®: 0; 2,5; 5,0 e 7,5 L/ha associado ao PT-4-O® (1,0 L/ha) e da adubação convencional com nitrogênio inorgânico, segundo recomendação para a cultura da cana-de-açúcar. Como resultados preliminares, observou-se que para a altura de plantas todos os tratamentos apresentaram valores acima de 2,0 m. O tratamento 7.5 L/ha de Greenfactor apresentou maior valor absoluto de número de perfilhos por metro linear (10,74) e de diâmetro de colmos (29.28 mm). Os resultados finais serão apresentados no Simpósio. Apoio: LBE Biotecnologia Brasil Ltda; Grupo Viana e Associados.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITOS DA APLICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS DE VERMICOMPOSTO EM PLANTAS DE MILHO MICORRIZADAS COM *Scutellospora heterogama* / Effects of the application of humic substances of humus in micorrized corn plants with *Scutellospora heterogama*

NADIA ROSAURA QUEVEDO PINOS¹; SAEL SÁNCHEZ ELIAS²; ÁNDRES CALDERÍN GARCÍA³; RICARDO LUIS LOURO BÉRBARA⁴

¹Doutoranda do Programa de pós-graduação em Ciências do Solo da UFRRJ. Bolsa IFTH-SENESCYT. ^{2,3}Pós-doutorando UFRRJ. Laboratório de Biologia do solo. ⁴Professor da UFRRJ. Seropédica, Rio de Janeiro-Brasil. E-mail: nadia_8006@hotmail.com

O objetivo de presente trabalho foi a avaliação do efeito da aplicação de substâncias húmicas extraídas de um vermicomposto (SH-Vc) nos parâmetros bioquímicos e morfológicos de plantas de milho inoculadas com FMA da espécie *Scutellospora heterogama* aos 60 dias após a emergência (DAE) e na colonização micorrízica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na UFRRJ, Seropédica-RJ. Utilizou-se sementes de milho BR-3025, semeadas em vasos de polipropileno contendo solo inoculado e as SH (10 mg C L⁻¹) foram aplicadas via radicular. Avaliaram-se carboidratos totais, proteínas, pigmentos, altura das plantas, massa seca, assim como a colonização, eficiência micorrízica e conteúdo de glomalina facilmente extraível. Os tratamentos consistiram em um controle, FMA, SH-Vc e SH-Vc+FMA. Os resultados foram processados estatisticamente com o programa XLSTAT®. Os resultados foram os seguintes: A produção de carboidratos totais foi estimulada significativamente pelo tratamento SH-Vc+FMA (1201,69 mg g⁻¹ peso fresco), o tratamento com FMA amostro o conteúdo de proteínas mais alto seguido pelo tratamento de SH-Vc com valores de 20867,81 e 19457,12 mg g⁻¹ peso fresco respectivamente. O tratamento com aplicação de SH-Vc incrementou o conteúdo de clorofila a+b e de carotenoides. Os parâmetros morfológicos como a altura da planta apresentaram os maiores valores sob tratamento com SH-Vc (76,16 cm) e SH-Vc+FMA (72,36 cm). A produção de massa seca da parte aérea e radicular foi estimulada significativamente pelo tratamento SH-Vc+FMA em um 22,71% e 58,39 % respectivamente comparada com o controle. A eficiência micorrízica do tratamento SH-Vc+FMA foi de 35,1% e para o tratamento FMA foi de 10,2%. A concentração de GFE apresentou-se significativa para o tratamento SH-Vc+FMA (28,18 mg g⁻¹), seguido pelo tratamento SH-Vc (27,81 mg g⁻¹). O tratamento SH-Vc+FMA superou a porcentagem de colonização micorrízica em um 3,8% à o tratamento só com FMA. A aplicação de substâncias húmicas de vermicomposto associadas a fungos micorrízicos estimula positivamente alguns parâmetros bioquímicos e morfológicos como o conteúdo de carboidratos totais e produção de massa seca em plantas de milho BR-3025, assim como a colonização micorrízica e o conteúdo de glomalina facilmente extraível.

Apoio: Instituto de Fomento al Talento Humano (IFTH), Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de Ecuador. Programa de Pós-graduação em Ciências do Solo-UFRRJ. FAPERJ, CAPES, CNPq.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

MANEJO INTELIGENTE DE BIOPOTENTES NA AGRICULTURA MODERNA /

Intelligent biopotent management in modern agriculture

ROBSON LUZ DA COSTA

Laboratório Farroupilha, Patos de Minas, MG. E-mail: contato@labfarroupilha.com

Raízes deterioradas, plantas debilitadas ou antecipando seu ciclo indevidamente, são características que há problemas no solo, devido a intensidade dos cultivos agrícolas e a “monocultura radicular”. Os prejuízos causados pelo desequilíbrio biológico proporcionam perdas superiores a 35 bilhões de reais. Os nematoides chegaram a causar um prejuízo de 16 bilhões. Os fitonematoides quando atacam as raízes das plantas deixam aberturas que acabam facilitando entradas de fungos oportunistas e patogênicos como o *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Rhizoctonia*, *Macrophomina* entre outros. As perdas podem ser maiores em solos arenosos, de baixo pH, fertilidade desequilibrada, principalmente com baixo teor de potássio, temperaturas entre 25 e 32 °C e alta umidade. A alternativa é utilizar o Manejo Integrado de Pragas, que nesta apresentação chamarei de Manejo Inteligente de Biopotente (MIB). A utilização de MIB, é fomentar as ferramentas e consorciá-las durante os cultivos adotados na lavoura, proporcionando redução dos patógenos e aumento das populações Biopotentas. Utilizar técnicas de manejo adequadas para prevenção do desenvolvimento da doença no solo ainda é a melhor opção para os produtores rurais que buscam garantir a saúde das plantas e a alta produtividade das lavouras. A baixa eficiência de alguns grupos Químicos, o aumento da resistência das pragas e falta de perspectivas de novas moléculas, promovem a Ferramenta biológica consorciada como uma tendência no cenário atual, principalmente devido ao aprofundamento da qualidade das formulações, da seriedade das empresas biológicas, do acompanhamento dos técnicos, do conhecimento e da mudança de paradigmas dos produtores. Recuperar um “Solo Doente” é um processo longo, contudo se não houver a seleção dos cultivares, uma adubação equilibrada, um herbicida eficiente (para eliminar as plantas hospedeiras), fungicidas (compatíveis com os produtos Biológicos), rotações de culturas, controle dos restos culturais, sementes de qualidade (alto vigor e germinação) e Biológicos registrados para o alvo, os prejuízos tornam-se incalculáveis. Associar *Trichoderma asperellum* e *Bacillus methylophycus* é uma grande alternativa para aumentar a diversidade microbiológica no solo e nas raízes em função da competência rizosférica e a estabilidade no solo. Esta opção agrícola é significativa, pois há multiações na relação antagonica aos patógenos, tais como antibiose, hiperparasitismo, competição por espaço e alimento, produção de sideróforos, enzimas (proteases, glucanases, quitinases), produção de compostos voláteis, dificultando a mobilidade, eclosão e reconhecimento radicular aos nematoides.



RESUMOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

SESSÃO II

Panorama do uso de bioestimulantes
na agricultura

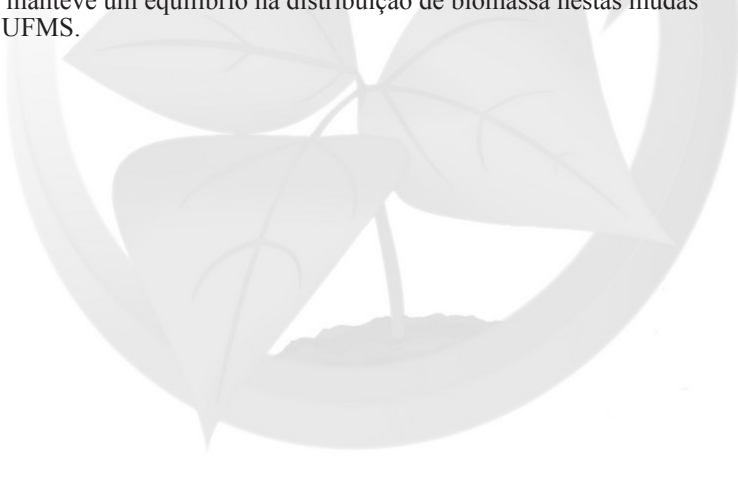


I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOCHAR E DE BIOETIMULANTE NA QUALIDADE DE MUDAS DE *Sapindus saponaria* / Use of biochar and biostimulant in the quality of *Sapindus saponaria* seedlings
ANA PAULA L. DE LIMA; DEANNA C. O. SOARES; SEBASTIÃO F. DE LIMA
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: paula.leite@ufms.br

Estudos com espécies florestais nativas são essenciais para promover o uso de alternativas que minimizem os custos de produção e confirmam qualidade às mudas formadas. Desta forma, com o objetivo de avaliar os efeitos do biochar adicionado ao substrato e do bioestimulante, na qualidade de mudas de *Sapindus saponaria*, este experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial, testando cinco proporções de biochar (0%, 7,5%, 15%, 22,5% e 30%) adicionados ao substrato comercial, na presença ou ausência de bioestimulante (10 mL de Stimulate L⁻¹ de água), com quatro repetições. Foram avaliados os parâmetros de crescimento e, a partir destes, calculadas as relações: altura total/diâmetro do colo (RHDC), altura total/parte aérea (RHPA), parte aérea/raiz (RPAR) e índice de qualidade de Dickson (IQD). A menor relação entre a altura e o diâmetro do colo (3,6) foi obtida na presença do bioestimulante, na proporção de 8,3% de biochar adicionado ao substrato. Para RHPA, tanto na presença quanto na ausência do estimulante vegetal, os melhores resultados foram verificados sem uso do biochar. Na ausência do bioestimulante, o melhor resultado para RPAR foi proporcionado pela adição de 21,7% de biochar. O maior IQD (0,71) foi obtido na ausência do bioestimulante e sem adição do biochar. O uso associado de biochar com bioestimulante influenciaram a qualidade das mudas de *Sapindus saponaria*. Para o índice de qualidade RHDC, a combinação dos dois fatores, manteve um equilíbrio na distribuição de biomassa nestas mudas
Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

MOINHA DE CARVÃO E BIOESTIMULANTE VEGETAL NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE *Schinus terebinthifolius* / Coal and vegetable bio-stimulant in the development of *Schinus terebinthifolius* seedlings

COSME N. DE OLIVEIRA; FELIPE P. DOS SANTOS; ANA PAULA L. DE LIMA; SEBASTIÃO F. DE LIMA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: cosmecs@gmail.com

Para melhorar o processo de formação de mudas florestais, têm-se buscado alternativas tecnológicas que possibilitem acelerar o crescimento e melhorar o padrão das mudas produzidas. Assim, com o objetivo de avaliar a influência do uso de moinha de carvão e de bioestimulante vegetal na produção de mudas de *Schinus terebinthifolius* (aroeira pimenteira), conduziu-se, em casa de vegetação, um experimento em blocos casualizados, em esquema fatorial, testando cinco proporções de moinha de carvão (0; 7,5; 15; 22,5; 30%) acrescidas ao substrato comercial e duas doses de Stimulate® (0 e 15 mL L⁻¹ de água, no tratamento da semente, por duas horas), com quatro repetições. Aos 96 dias após sementeira, obteve-se: massa seca de parte aérea (MSPA), comprimento de raízes (CR), volume de raízes (VR) e massa seca de raiz (MSR) por muda. Para MSPA, o bioestimulante foi prejudicial quando utilizou pequenas proporções de moinha, porém, para doses elevadas (22,5 a 30%), seu uso proporcionou maiores valores. Na presença do bioestimulante, verificaram-se as maiores médias de CR (15,1 cm) com 23,7% de moinha, de VR (1,38 mL) com 11,5% de moinha e, a MSR aumentou com a adição de moinha de carvão ao substrato até a proporção de 14,1% e, com redução a partir desta proporção, porém os valores alcançados foram maiores com o uso de bioestimulante. Assim, pode-se concluir que o uso combinado de moinha e bioestimulante influenciam na formação de mudas de *S. terebinthifolius* sendo benéfico, principalmente para o desenvolvimento das raízes.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

USO DE BIOCHAR E DE BIOESTIMULANTE VEGETAL NA QUALIDADE DE MUDAS DE *Myracrodruon urundeuva* / Use of biochar and vegetable bio-stimulant in the quality of seedlings of *Myracrodruon urundeuva*

DARCY M. DA C. L. DOS SANTOS; JULIANA I. R. RESENDE; ANA PAULA L. DE LIMA; SEBASTIÃO F. DE LIMA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: darcy_mclaurasantos@hotmail.com

O uso de novas tecnologias, tais como o uso de moinha de carvão e de bioestimulantes vegetais, já bastante empregadas para melhorar o desempenho de espécies agrícolas, tem sido agora testados para espécies florestais. Com o objetivo de avaliar o uso de biochar e de bioestimulante vegetal na qualidade de mudas de *Myracrodruon urundeuva* (aroeira do sertão), este trabalho foi conduzido em casa de vegetação, em blocos casualizados, em esquema fatorial, testando uma combinação de cinco proporções de biochar (0; 7,5; 15; 22,5; e, 30%), na ausência ou presença de Stimulate® no tratamento da semente (15 mL L⁻¹ de água, por 2 horas), com quatro repetições. Noventa dias após semeadura, mensurou-se: altura (H), diâmetro do colo (D), massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA) por muda. A qualidade destas foi analisada através das relações altura/diâmetro (RHD), altura/massa seca de parte aérea (RHPA), massa seca de parte aérea/massa seca de raiz (RPAR) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Para a RPAR, a testemunha obteve melhores resultados, na ausência de Stimulate®. Para os demais parâmetros (RHD, RHPA e IQD), tanto na ausência de Stimulate® quanto na sua presença, os melhores valores foram obtidos utilizando 22,5% de biochar na composição do substrato. Os melhores resultados para RHD (5,92), RHPA (25,63) e de IQD (0,192) foram observados, quando se utilizou Stimulate®. Desta forma, conclui-se que o uso combinado de biochar e de bioestimulante interfere na qualidade de mudas de *Myracrodruon urundeuva*.

Apoio:UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE NITROGÊNIO, *Azospirillum brasilense* E BIOESTIMULANTE NA CLASSIFICAÇÃO DE BULBOS DE CEBOLA / Effect of nitrogen, *Azospirillum brasilense* and bioestimulant on the classification of onion bulbs

DILVAN P. DE ALMEIDA¹; OTÁVIO R. RIBEIRO¹; VINICIUS A. SECCO¹; SEBASTIÃO F. DE LIMA¹; JOSÉLITO E. FABIAN¹; FELIPE G. DE SOUZA¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: felipegomes2338@hotmail.com

O uso de bioestimulantes e do *Azospirillum brasilense* tem-se intensificado nos últimos anos na agricultura brasileira. Para a cultura da cebola, o uso destes insumos pode representar redução na aplicação de nitrogênio e aumento de produtividade e qualidade dos bulbos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de nitrogênio, *Azospirillum brasilense* e bioestimulante nas classes de bulbos de cebola. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x2x2, com três repetições, com a cultivar IPA11. Os tratamentos consistiram da combinação de duas doses de N (60 e 120 kg ha⁻¹), ausência e dose de 0,5 L ha⁻¹ de *A. brasilense* e ausência e dose de 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, usando o produto Stimulate[®]. Após a cura da cebola foi avaliada a classificação dos bulbos pelo maior diâmetro transversal, em classe 1 ou não comercial = < 35 mm; classe 2 = 35 a 50 mm; classe 3 = 50 a 70 mm; classe 4 = 70 a 90 mm; classe 5 = > 90 mm. Para todas as classes ocorreu efeito da interação entre os três fatores. A classe 3, apresentou em média 41,7% maior produtividade de bulbos com a dose de 120 kg ha⁻¹ de N, com aplicação de *A. brasilense* e do bioestimulante, comparado a menor dose de N, com aplicação de *A. brasilense* e do bioestimulante. Concluiu-se que o uso da maior dose de N pode reduzir a produção de bulbos não comerciais. A interação dos tratamentos promoveu maiores produtividades de bulbos de cebola na classe 3.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DO BIOESTIMULANTE APLICADO VIA FOLIAR E EM SEMENTES NAS CARACTERÍSTICAS DA ESPIGA DE MILHO / Effect of biostimulant applied via

foliar and in seeds in the characteristics of corn cob

EDSON M. F. PINTO; GABRIEL L. PIATI; SEBASTIÃO F. DE LIMA; OSVALDIR F. DOS SANTOS; MAYARA S. ZANELLA; DIONATAN F. DA SILVA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: edsonmfortes@gmail.com

Os elevados custos de produção da cultura do milho levam os produtores a busca por novos insumos capazes de melhorar as características da planta e da espiga e, conseqüentemente, resultar em maior produtividade de grãos. Os bioestimulantes são promotores de crescimento que podem contribuir na obtenção destes objetivos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de bioestimulante nas características de espiga do milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, utilizando o híbrido simples CD3612PW. Os tratamentos foram constituídos pela combinação da ausência e 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, com o produto Stimulate[®], aplicada via foliar e cinco doses do mesmo produto aplicado em sementes (0; 6,25; 12,5; 18,75; 25 mL kg⁻¹). Foram avaliadas características da espiga. O maior diâmetro de espiga foi obtido com aplicação de bioestimulante foliar e a maior dose aplicada em sementes, atingindo 5,68 cm. O maior comprimento da espiga foi observado na maior dose de bioestimulante (25 mL kg⁻¹) aplicado em sementes, atingindo 15,3 cm. O maior número de fileiras por espiga, 18,41, foi obtido com a maior dose de bioestimulante aplicado nas sementes. Para o número de grãos por fileira, o maior valor foi obtido com a dose de 19,5 mL kg⁻¹ de bioestimulante na presença da aplicação foliar. Concluiu-se que a aplicação de bioestimulante nas sementes, foliar ou em conjunto favorece as características da espiga de milho.

Apoio: UFMS/Fundect.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE EM SEMENTES E FOLIAR / Productivity of corn grains in the function of biostimulant application in seeds and foliar

GABRIEL L. PIATI; SEBASTIÃO F. DE LIMA; OSVALDIR F. DOS SANTOS; MAYARA S. ZANELLA; GUSTAVO R. BARZOTTO; IRINEU E. KUHN

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: gabrielpiati@hotmail.com

A cultura do milho é cultivada em ampla faixa de níveis tecnológicos, levando a redução da média de produtividade nacional. Para reverter esta situação é necessário o investimento em mais insumos, deste modo, o uso de bioestimulantes, que são promotores do crescimento, pode contribuir no aumento da produtividade da cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de bioestimulante na produtividade de grãos de milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, utilizando o híbrido simples CD3612PW. Os tratamentos foram constituídos pela combinação da ausência e 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, com o produto Stimulate[®], aplicada via foliar e cinco doses do mesmo produto aplicado em sementes (0; 6,25; 12,5; 18,75; 25 mL kg⁻¹). Foram avaliadas a massa de cem grãos e a produtividade da cultura. Houve efeito apenas da aplicação nas sementes para a massa de cem grãos, que aumentou com o aumento das doses de bioestimulante, atingindo o valor máximo de 32,4 g, que representa um ganho de 8,3% em relação a testemunha. Houve interação entre os fatores para a produtividade, sendo que a mesma aumentou com o aumento das doses do bioestimulante na presença ou ausência da aplicação foliar. A maior produtividade de grãos, de 8538 kg ha⁻¹, foi atingida com a maior dose do bioestimulante em semente e aplicação foliar. Concluiu-se que a aplicação de bioestimulante nas sementes e foliar aumenta a produtividade de grãos de milho.

Apoio: UFMS/Fundect.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

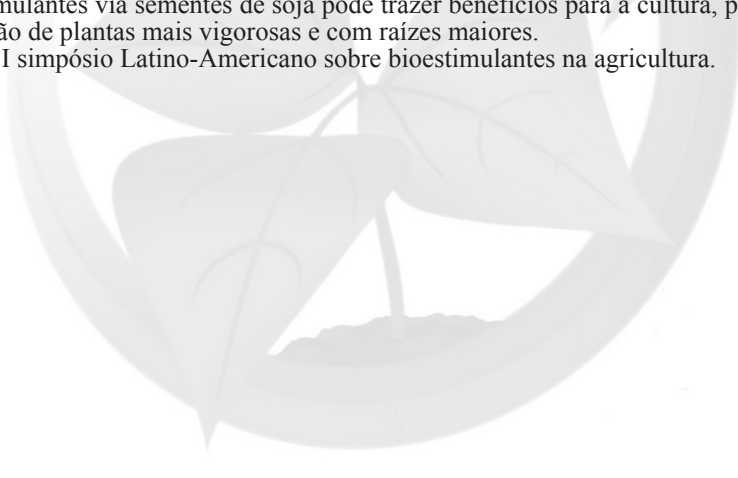
USO DE BIOESTIMULANTES NA FASE INICIAL DA CULTURA DA SOJA / use of biostimulants in the initial phase of soy culture

HUGO L. FERREIRA; LAÍLA B. DAMASCENO; ANA DE SOUZA SOARES; EDNÉIA PERNA

Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unaí. E-mail: engenheiroagronomohugo@gmail.com

A cultura da soja é cultivada amplamente no Brasil e é de extrema importância na economia do país. A utilização de bioestimulantes com a função de melhorar a desempenho da raiz aperfeiçoa o desenvolvimento e produtividade da planta. O experimento teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes bioestimulantes sobre o desenvolvimento inicial das plântulas de soja, bem como o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular e a quantificação da massa seca e fresca das partes aérea e raiz. Foram utilizados a testemunha mais 4 tratamentos nas dosagens recomendadas pelos fabricantes de acordo com o peso das sementes, em 4 repetições totalizando 20 parcelas contendo 6 unidades por parcela. O trabalho foi realizado na casa de vegetação da FACTU em Unaí – MG de março a abril de 2017. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados na montagem do experimento. Foram utilizados os dados de comprimento de raiz, massa fresca da parte aérea e raiz, e altura da parte aérea utilizou-se as médias obtidas, enquanto os dados de massa seca da raiz, massa úmida da raiz e massa seca da parte aérea foram transformados para raiz quadrada e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se que houve diferença estatística apenas na massa seca de raízes para o tratamento 4, nos outros tratamentos e avaliações não tiveram diferença estatística. Os resultados evidenciam que a aplicação de bioestimulantes via sementes de soja pode trazer benefícios para a cultura, pois propiciam a formação de plantas mais vigorosas e com raízes maiores.

Apoio: I simpósio Latino-Americano sobre bioestimulantes na agricultura.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

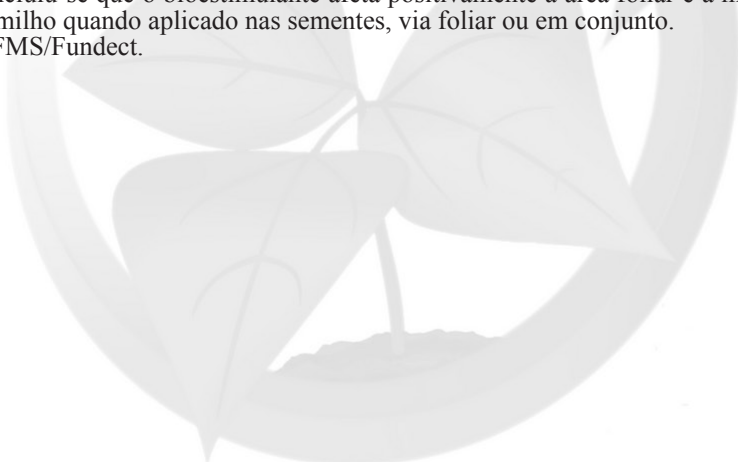
EFEITO DE BIOESTIMULANTE EM CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO

DO MILHO / Effect of biostimulant in maize growth characteristics

IRINEU E. KUHN; GABRIEL L. PIATI; SEBASTIÃO F. DE LIMA; OSVALDIR F. DOS SANTOS; RITA DE C. F. ALVAREZ; MAYARA S. ZANELLA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: irineuk@live.com

O milho é a segunda cultura de maior importância na produção de grãos no Brasil, no entanto, os custos de produção inerentes aos insumos aplicado têm aumentado ao longo dos anos e dessa forma, a utilização de bioestimulantes pode contribuir na promoção do crescimento das plantas e consequentemente, no aumento da produtividade de grãos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de bioestimulante em características de crescimento do milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, utilizando o híbrido simples CD3612PW. Os tratamentos foram constituídos pela combinação da ausência e 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, com o produto Stimulate[®], aplicada via foliar e cinco doses do mesmo produto aplicado em sementes (0; 6,25; 12,5; 18,75; 25 mL kg⁻¹). Foram avaliadas a área foliar e a massa seca de folhas do milho. A presença do bioestimulante resultou em maior área foliar e a dose de 16,6 mL kg⁻¹ foi a que proporcionou o maior valor. Houve interação entre os fatores para a variável massa seca de folhas, sendo que as doses de 16,2 e 12,8 mL kg⁻¹ bioestimulante, na ausência da aplicação foliar e na aplicação de 0,5 L ha⁻¹, respectivamente, resultaram nos maiores valores de massa seca de folha. Concluiu-se que o bioestimulante afeta positivamente a área foliar e a massa seca de folhas de milho quando aplicado nas sementes, via foliar ou em conjunto.
Apoio: UFMS/Fundect.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE BIOESTIMULANTE E RESÍDUO ORGÂNICO DE ALGODÃO EM CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DO RABANETE / Effect of bioestimulant and residue organic cotton in radish growth characteristics

JÉSSICA F. DINIZ; NATÁLIA A. GOUVEIA; MARIA G. DE O. ANDRADE; JORGIANI DE ÁVILA; SEBASTIÃO F. DE LIMA; TABATA R. DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: ferreiradiniz@hotmail.com

O uso de resíduos orgânicos se destaca, principalmente entre pequenos produtores, na busca pelo aumento de produtividade e redução de custos. Os bioestimulantes são promotores de crescimento das plantas e sua utilização junto a resíduos orgânicos pode favorecer a cultura do rabanete. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar características de crescimento do rabanete em resposta a doses de resíduo de algodão e uso de bioestimulante. O experimento foi conduzido em vasos plásticos em delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de resíduo de algodão (0; 25; 50; 75; 100 t ha⁻¹), associados a presença ou ausência da aplicação foliar de 100 mL do produto Stimulate® em 100 L de água. Foram avaliadas a altura de planta, a área foliar, o diâmetro de raízes comerciais, o diâmetro de raízes não comerciais e a massa seca das folhas das plantas. O uso de resíduo orgânico proporcionou aumento de 49,7% na altura de plantas. A maior dose de resíduo orgânico de algodão, na presença do bioestimulante, proporcionou incremento na área foliar, massa seca de folhas e diâmetro de raiz não comercial em 181,0%, 324,2% e 140,6%, respectivamente. O maior diâmetro de raiz comercial foi atingido na dose de 83,3 t ha⁻¹ de resíduo, na presença do bioestimulante. Concluiu-se que o uso do resíduo orgânico associado ao bioestimulante favorece as características de crescimento do rabanete.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PRODUTIVIDADE DO RABANETE COM APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE E DE DOSES DE RESÍDUO ORGÂNICO / Radish productivity with application of

biostimulant and doses of organic residue

JORGIANI DE ÁVILA; NATÁLIA A. GOUVEIA; SEBASTIÃO F. DE LIMA; MARIA G. DE O. ANDRADE; TABATA R. DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: jorgianiavila@hotmail.com

O rabanete é uma olerácea de ciclo rápido e que tem proporcionado ganhos financeiros aos produtores, no entanto, tem alta exigência em nutrição, que quando mal manejada eleva os custos da cultura. O uso de resíduos orgânicos associado ao bioestimulante pode contribuir na redução dos custos. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade de raízes de rabanete em resposta a doses de resíduo de algodão e aplicação de bioestimulante. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em vasos plásticos com capacidade de 5 litros. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de resíduo de algodão (0; 25; 50; 75; 100 t ha⁻¹), associados a presença ou ausência da aplicação foliar de 100 mL do produto Stimulate[®] em 100 L de água. Foram avaliadas a massa fresca de raízes comerciais, massa fresca de raízes não comerciais e massa seca de raízes. A maior dose de resíduo orgânico, na presença de bioestimulante aumentou a massa fresca de raízes, a massa fresca de raiz não comercial e a massa seca de raízes de rabanete em 1.291,16%, 182,12% e 248,27%, respectivamente. Concluiu-se que aplicação de resíduo de algodão e bioestimulante são boas alternativas para melhorar a produtividade de raízes das plantas de rabanete e que podem ser utilizadas em sistemas de produção orgânica.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

QUALIDADE DE MUDAS DE *Schinus terebinthifolius* PRODUZIDAS COM MOINHA DE CARVÃO E BIOESTIMULANTE VEGETAL / Quality of *Schinus terebinthifolius*

seedlings produced with coal and plant biostimulant

LUANA A. FAGUNDES; FELIPE P. DOS SANTOS; ANA PAULA L. DE LIMA;
SEBASTIÃO F. DE LIMA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: luanaalvesfagundes@gmail.com

A evolução da consciência ambiental e a busca pela redução dos custos de formação de mudas florestais, aliada a melhoria na qualidade das mudas produzidas, vêm possibilitando o reaproveitamento de resíduos orgânicos de outras atividades, assim como o uso de compostos estimuladores do crescimento. Assim, com o objetivo de avaliar o uso de moinha de carvão e do bioestimulante vegetal na qualidade de mudas de *Schinus terebinthifolius*, foi implantado, em casa de vegetação, um experimento em blocos casualizados, esquema fatorial, testando cinco proporções de moinha de carvão (0; 7,5; 15; 22,5; 30%) acrescidas ao substrato comercial e duas doses de Stimulate® (0 e 15 mL L⁻¹ de água, por duas horas), com quatro repetições. Após 96 dias da semeadura, obtiveram-se os parâmetros de crescimento das mudas e, a partir destes, calculou-se as relações: altura/diâmetro (RHD), altura/parte aérea (RHPA) e massa seca de parte aérea/massa seca de raiz (RPAR). Adicionando-se proporções mais elevadas de moinha, o bioestimulante proporcionou valores mais baixos de RHPA em relação àqueles alcançados na sua ausência e, quanto menor esta relação, maior a capacidade de sobrevivência das mudas em campo. Todos os valores de RPAR foram superiores a dois, porém, utilizando-se bioestimulante, os valores foram mais próximos de dois do que na sua ausência. Conclui-se que o uso de moinha associado ao bioestimulante influenciam na qualidade de mudas de *S. terebinthifolius*. O bioestimulante favorece melhor equilíbrio entre parte aérea e raiz das mudas.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

USO DE BIOESTIMULANTE E FORMAS DE APLICAÇÃO DE *Azospirillum*

brasilense NA PRODUTIVIDADE DE SOJA / Biostimulant use and forms of application of *Azospirillum brasilense* in soybean productivity

MAYARA S. ZANELLA; VINÍCIUS A. SECCO; SEBASTIÃO F. DE LIMA; OTÁVIO R. RIBEIRO; DILVAN P. DE ALMEIDA; RITA DE C. F. ALVAREZ

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: sebastiao.lima@ufms.br

A soja é a principal cultura de grãos no Brasil e tem sido verificado um constante aumento no seu custo de produção. O uso de bioestimulante e de bactérias promotoras do crescimento pode contribuir para reduzir estes custos, além de aumentar a produtividade de grãos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de bioestimulante e de formas de aplicação do *Azospirillum brasilense* na produtividade de grãos de soja. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, com três repetições, utilizando ausência e 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, com o produto Stimulate[®], aplicada via foliar e cinco aplicações de *A. brasilense* (testemunha, 75 e 150 mL ha⁻¹ inoculados em sementes e 250 e 500 mL ha⁻¹ aplicada via foliar). Foi avaliado o número de vagens por planta, a massa de cem grãos e a produtividade de soja. O maior número de vagens por planta foi observado com aplicação de bioestimulante e na dose de 500 mL ha⁻¹ de *A. brasilense* via foliar. O maior valor da massa de cem grãos foi obtido com a aplicação de 150 mL ha⁻¹ de *A. brasilense* inoculado em sementes, tanto na ausência como na presença de bioestimulante. A maior produtividade de grãos de soja foi observada para a dose de 500 mL ha⁻¹ de *A. brasilense* inoculado em sementes. Na presença do bioestimulante, a produtividade com 500 mL ha⁻¹ de *A. brasilense* foi 32,6% superior a testemunha. Concluiu-se que o uso de bioestimulante e *A. brasilense* promovem aumento da produtividade de grãos de soja.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

NODULAÇÃO E MASSA SECA DA PARTE AÉREA DE SOJA COM USO DE BIOESTIMULANTE E FORMAS DE APLICAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* / Nodulation and dry mass of soybean air part with biostimulant use and forms of application of *Azospirillum brasilense*

NATALIA B. VIEIRA; VINICIUS A. SECCO; SEBASTIÃO F. DE LIMA; MARIA G. DE O. ANDRADE; OTÁVIO R. RIBEIRO; GABRIEL L. PIATI

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: nataliabernardesvieira@hotmail.com

Os bioestimulantes e as bactérias diazotróficas podem atuar nas plantas como promotoras do crescimento e com isso, melhorar o aproveitamento dos nutrientes, contribuindo para auxiliar o crescimento vegetativo, aumentar a produtividade de grãos e melhorar a nodulação das plantas de soja. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de bioestimulante e formas de aplicação do *Azospirillum brasilense* na nodulação e produção de massa seca de soja. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, com três repetições, utilizando ausência e 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, com o produto Stimulate®, aplicada via foliar e cinco aplicações de *A. brasilense* (testemunha, 75 e 150 mL ha⁻¹ inoculados em sementes e 250 e 500 mL ha⁻¹ aplicada via foliar). Foi avaliada a massa seca da parte aérea, o número e a massa seca de nódulos. A maior massa seca da parte aérea de plantas e da massa seca de nódulos foi encontrada com a dose de 250 mL ha⁻¹ de *A. brasilense* aplicado via foliar, sendo que na presença do bioestimulante, esse valor foi 22,0% e 41,0%, superior a testemunha, respectivamente. Para o número de nódulos, o maior valor foi observado apenas na ausência do bioestimulante, com a dose de 250 mL ha⁻¹ de *A. brasilense*. Concluiu-se que o bioestimulante associado ao *A. brasilense* influencia positivamente a produção de nódulos e de massa seca da parte aérea de plantas de soja.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

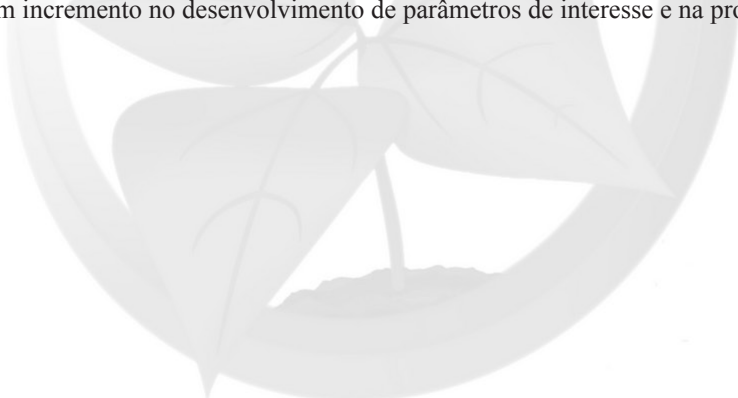
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

O USO DE BIOESTIMULANTES NO CULTIVO DE *Zea mays* L. EM ÂMBITO NACIONAL / The use of bio-stimulants in the cultivation of *Zea mays* L. at the national level

NICOLE ORSI

Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: nicoleorsi11@gmail.com

Bioestimulantes são produtos compostos de substâncias naturais ou sintéticas que atuam sobre o desenvolvimento das plantas. O Brasil é o terceiro maior produtor e segundo maior exportador mundial de milho (*Zea mays* L.), sendo uma cultura de muita importância para a economia nacional. O objetivo deste trabalho é sumarizar os principais estudos quanto à aplicação de bioestimulantes distintos em *Zea mays* L. em âmbito nacional, e os benefícios observados em função desta. Diversos estudos vêm sendo realizados para a avaliação da resposta de parâmetros como diâmetro do colmo, altura da planta, área foliar, produção de grãos da cultura, massa seca das folhas e massa seca da raiz da cultura do milho, de acordo com a aplicação de diferentes bioestimulantes de uso destacado no país, como BU-RG, BU-EC, BU-VG e os produtos comerciais Fertiactyl® SD e Stimulate®. Na aplicação dos bioestimulantes BU-RG, BU-EC e BU-VG observou-se incremento na altura das plantas, na massa seca das raízes e das folhas e na área foliar, não apresentando, no entanto, diferenças significativas para o diâmetro do colmo e produção de grãos da cultura. Estudos feitos com a aplicação de Stimulate® demonstram que o uso deste, quando o cultivo é exposto a condições de estresse, incrementa o desenvolvimento das plantas e a produtividade. Dentre os bioestimulantes em análise, o Fertiactyl® SD é o que tem demonstrado menor acréscimo no desenvolvimento dos parâmetros em análise. Assim, pode-se concluir que, principalmente quando em condições de estresse, a aplicação de bioestimulantes no cultivo de *Zea mays* L. culmina em incremento no desenvolvimento de parâmetros de interesse e na produtividade.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

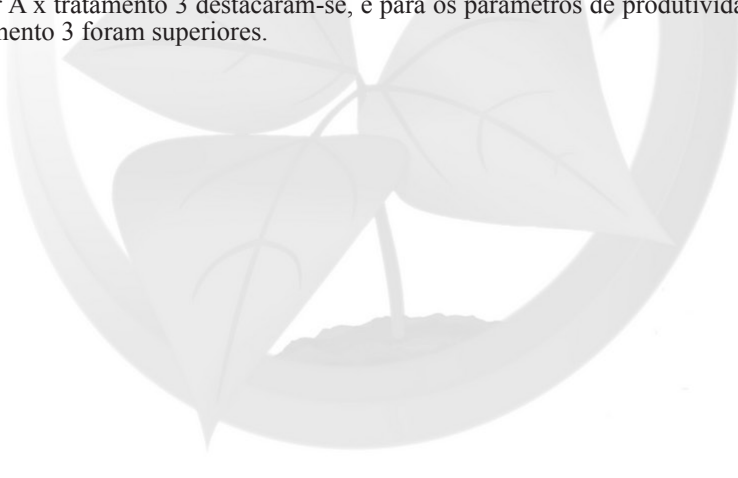
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NA CULTURA DA SOJA / Effect of the application of biostimulant in soybean culture

SARA A. C. TEIXEIRA¹; MÁRCIO VALDERRAMA¹; TIAGO R. MARTINS¹; ROBERTO V. INACIO²; JAKELINNY M. SILVA²

¹Master Agro Produtos Agrícola. ²RC Consultoria Agronômica. Avaré/SP. E-mail: sara.teixeira@masteragro.com.br

O uso de bioestimulantes em diferentes fases do desenvolvimento da soja, possibilita reconhecer interrelações entre cultivares e incrementos no desenvolvimento vegetal e na produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar em diferentes épocas de aplicação o efeito de bioestimulantes via sementes e via foliar em diferentes estádios fenológicos de duas cultivares, sendo uma cultivar de ciclo médio e a outra de ciclo precoce. Na safra de soja 2017, em delineamento em bloco casualizados, em organização fatorial (fator 1= cultivares (A = NS7667IPRO - ciclo médio; B = BMX Flecha IPRO – ciclo precoce); fator 2 = número e épocas de aplicação de bioestimulantes. O fator 2 foi representado por: T1 sem aplicação; T2: TS (Master Raiz Leg) e 2 aplicações (Master Equaliza em V3/V4; V6/V8); T3: TS (Master Raiz Leg) e 4 aplicações (Master Equaliza em V3/V4 e V6/V8; Master Effective em R1; Master Finale em R3/R4). Avaliou-se altura das plantas, número de nós, número de vagens, peso médio de grãos e produtividade. Para altura de plantas e número de nós a interação cultivar A tratamento 3 e a cultivar B tratamento 1, foram superiores. Não houve interação para o número de vagens e peso médio de grãos avaliados. A produtividade foi superior para cultivar A tratamento 3. Conclui-se que para os parâmetros de crescimento morfológico a cultivar A x tratamento 3 destacaram-se, e para os parâmetros de produtividade a cultivar B x tratamento 3 foram superiores.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PRODUTIVIDADE DE BULBOS DE CEBOLA COM USO DE NITROGÊNIO, *Azospirillum brasilense* E BIOESTIMULANTE / Productivity of onion bulbs using nitrogen, *Azospirillum brasilense* and bioestimulant

SEBASTIÃO F. DE LIMA; OTÁVIO R. RIBEIRO; VINICIUS A. SECCO; JOSÉLITO E. FABIAN; DILVAN P. DE ALMEIDA; FELIPE G. DE SOUZA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: sebastiao.lima@ufms.br

A cebola é a terceira hortaliça mais produzida no Brasil e tem grande importância socioeconômica. A cultura responde bem ao nitrogênio, mas seu manejo com bioestimulantes e bactérias promotoras do crescimento ainda é pouco conhecido. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de nitrogênio, *Azospirillum brasilense* e bioestimulante na produtividade de bulbos de cebola. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x2x2, com três repetições, com a cultivar IPA11. Os tratamentos consistiram da combinação de duas doses de N (60 e 120 kg ha⁻¹), ausência e dose de 0,5 L ha⁻¹ de *A. brasilense* e ausência e dose de 0,5 L ha⁻¹ de bioestimulante, usando o produto Stimulate®. Foram avaliadas a produtividade total e de cebolas comerciais. Verificou-se maior produtividade total de cebola com a aplicação da bactéria, do bioestimulante ou do N em maior dose, sendo que o ganho médio de produtividade em relação a menor dose de N, foi de 15,4%, 10,4% e 51,4%, respectivamente. Para a produtividade comercial de bulbos de cebola, verificou-se que o uso da bactéria e do N na maior dose proporcionaram a maior produtividade, com ganhos em relação a menor dose de N de 15,2% e 59,1%, respectivamente. O N foi o fator isolado que mais contribuiu para o ganho em produtividade de cebola. Concluiu-se que os três fatores proporcionaram aumento na produtividade total de bulbos de cebola, enquanto *A. brasilense* e N propiciaram maiores produtividade de bulbos comerciais.

Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

USO DE BIOCHAR E DE BIOESTIMULANTE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Sapindus saponaria* / Use of biochar and biostimulant in the production of *Sapindus saponaria* seedlings

SUSIL P. DA SILVA; DEANNA C. O. SOARES; SEBASTIÃO F. DE LIMA; ANA PAULA L. DE LIMA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: susipires13@hotmail.com

Espécies florestais nativas apresentam, em geral, crescimento lento, gerando uma demanda de tempo maior no viveiro. Assim, é importante utilizar técnicas que visem maximizar a produção de mudas para os processos de germinação e desenvolvimento. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do biochar e do bioestimulante, na produção de mudas de *Sapindus saponaria*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial, com cinco proporções de biochar (0%, 7,5%, 15%, 22,5% e 30%), na presença ou ausência de bioestimulante (10 mL de Stimulate L⁻¹ de água), com quatro repetições. Foi avaliada: altura total (HT), diâmetro do colo (DC), volume de raiz (VR), comprimento de raiz (CR), massa seca de raiz (MSR), parte aérea (MSPA), total (MST) e área foliar (AF). Ao analisar a HT, DC, VR e CR na presença ou ausência do bioestimulante, os valores decresceram à medida que se aumentou a proporção do biochar no substrato, com maiores valores obtidos quando não houve a adição do composto e na ausência do bioestimulante, 19,22 cm e 4,99 mm, 6,36 mL raiz⁻¹, e 14,1 cm, respectivamente. A produção de massa seca (g), na presença ou ausência de bioestimulante, para parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST), também reduziram à medida que se aumentou a proporção de biochar. Para AF, o maior valor proporcionado foi de 172,23 cm² sem biochar e o bioestimulante. O uso do bioestimulante no tratamento das sementes e do biochar na composição do substrato, não proporcionou incremento nas características de crescimento de *S. saponaria*.

Apoio: UFMS.





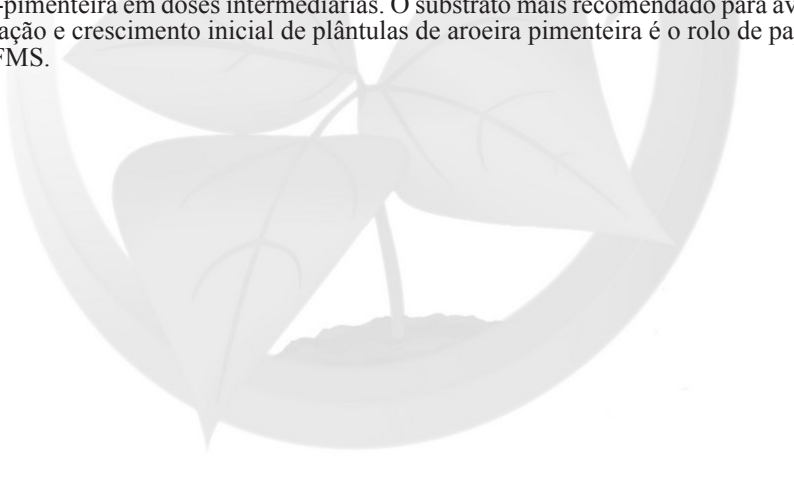
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOESTIMULANTE E SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE *Schinus terebinthifolius* / Biostimulant and substrates in germination of *Schinus terebinthifolius* **TAIZ PEREIRA SOUZA; JÉSSICA A. F. DE PAULA; SEBASTIÃO F. DE LIMA; ANA PAULA L. DE LIMA**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: taiz_p_souza@hotmail.com

A aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) é uma árvore de porte médio que apresenta utilizações desde madeireira até medicinal, além de poder ser usada para recuperação de áreas degradadas. Assim, com o objetivo de avaliar a germinação de sementes de aroeira pimenteira submetida a diferentes doses de bioestimulante em dois substratos, foi conduzido em laboratório, um experimento em delineamento inteiramente casualizado, testando cinco doses de Stimulate® nas concentrações: 0, 5, 10, 15 e 20 mL L⁻¹ de água destilada, com a germinação em caixa gerbox e rolo de papel. A incubação ocorreu em câmara de germinação BOD na temperatura de 20°C. Observou-se que o rolo de papel forneceu maiores valores para índice de velocidade de germinação, massa seca de parte aérea e comprimento de parte aérea para a maioria das doses do bioestimulante. Apenas na massa seca de raiz ocorreu vantagem para o substrato gerbox, e isso apenas nas doses mais elevadas do bioestimulante. A massa seca de parte aérea das plântulas cultivadas no substrato gerbox foi crescente até a dose de 12,1 mL de Stimulate®, decrescendo posteriormente. O maior comprimento de raiz foi atingido utilizando-se 11,63 mL de Stimulate®. Conclui-se que, a dose de 20,0 mL de Stimulate® proporciona maior germinação de sementes e IVG. A utilização do Stimulate® aumenta a massa seca de parte aérea e raiz e o comprimento de parte aérea e raiz de plântulas de aroeira-pimenteira em doses intermediárias. O substrato mais recomendado para avaliação da germinação e crescimento inicial de plântulas de aroeira pimenteira é o rolo de papel.
Apoio: UFMS.





RESUMOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

SESSÃO III

Moléculas bioestimulantes



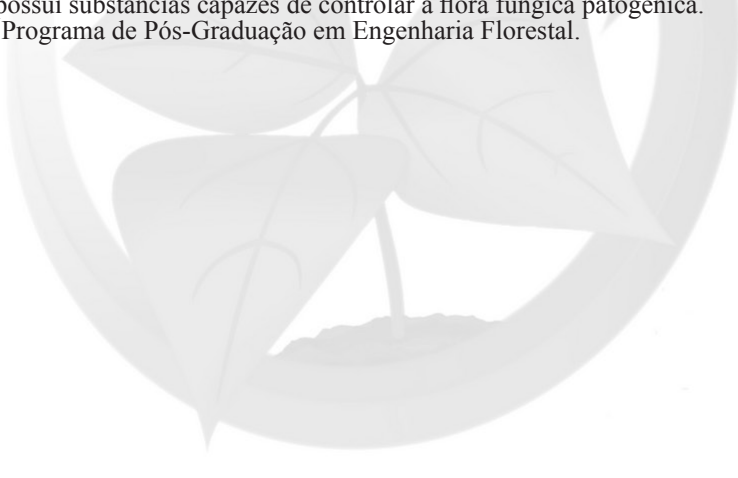
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

COMPOSIÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cedrela fissilis* Vell. E SEU POTENCIAL CONTRA FUNGOS PATOGENICOS / Composition of essential oil of *Cedrela fissilis* Vell. and its potential against pathogenic fungi

ADRIANA F. DUTRA; MARLOVE F. B. MUNIZ; VINÍCIUS S. FANTINEL; ELENA BLUME; VANESSA A. DA SILVA; LUCAS G. SAVIAN; BERTA M. HEINZMANN
Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: adriflorestal@gmail.com

Em um país com dimensões territoriais como o Brasil, com alta diversidade climática e geográfica, observa-se uma enorme variedade de patógenos associados a plantas. Nesse contexto, tem sido relatada a presença de fungos causadores de manchas foliares em *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), diminuindo o seu aparato fotossintético e acarretando perdas na produção de madeira. Com isso, têm surgido métodos alternativos no controle desses patógenos, como o uso de óleo essencial (OE) de espécies florestais. O objetivo do trabalho foi determinar a composição química do OE de folhas de *C. fissilis* e identificar, entre os componentes do óleo, os que apresentam potencial antifúngico. O experimento foi conduzido no Laboratório de Extrativos Vegetais (UFSM), sendo extraído o OE de folhas jovens de *C. fissilis* (Santa Maria, RS). A extração do OE foi realizada pelo método de hidrodestilação, utilizando o aparelho de Clevenger modificado por 3 h, em triplicata. Foram observados 20 picos de retenção, e identificados 16 componentes do OE (93,19%). Verificou-se grande quantidade da substância Spathulenol (15,912%), merecendo uma atenção especial, possuindo propriedade antibacteriana e moderada atividade citotóxica, e a presença de δ -Cadinol e τ -Cadinol, substâncias essas que possuem propriedade antifúngica. Dessa forma, o OE de *C. fissilis* possui substâncias capazes de controlar a flora fúngica patogênica.
Apoio: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

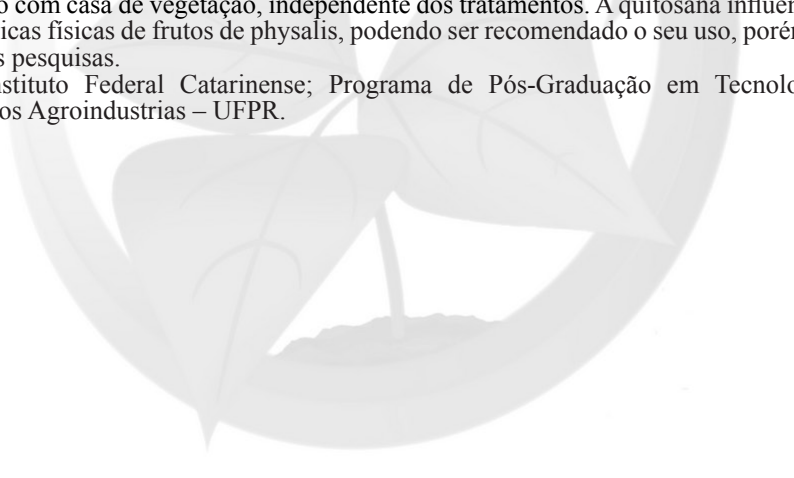
QUITOSANA VIA FOLIAR EM PLANTAS DE *Physalis peruviana* CULTIVADA A CAMPO E EM CASA DE VEGETAÇÃO, QUANTO À CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE FRUTOS / Chitosan through leaf in physical characteristics of fruits of *Physalis peruviana* cultivated in the field and in vegetation house

ALEXANDRE CLAUS¹; ALESSANDRO J. SATO²; VIVIAN C. MISSIO²; ADENISE BOTTCHER²; ALESSANDRA ALGERI²; TAILA L. A. OLIVEIRA²; DEBORA T. MUHLBEIER²; ANA P. CASAGRANDE²

¹Instituto Federal Catarinense. ²Universidade Federal do Paraná. E-mail: alexandre.claus@ifc.edu.br

A quitosana é um bioproduto que vem apresentando alto potencial, demonstrando grande interesse em diversas áreas como da engenharia, medicina e biotecnologia. Alguns trabalhos relatam sua ação antifúngica e indutora de resistência a estresse biótico e abiótico. Porém até o momento, há pouca informação referente ao crescimento e o desenvolvimento de plantas. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação foliar de quitosana em plantas de *Physalis peruviana* quanto as características físicas de frutos. Foram conduzidos dois experimentos, com cultivo a campo e casa de vegetação, sendo aplicado doses de quitosana via foliar. Avaliou-se com o início da colheita, os componentes físicos: diâmetro e comprimento dos frutos e capulho (mm), e a massa do fruto (g fruto⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão através do *software* SISVAR. As doses de quitosana foram significativas em ambos ambientes de cultivo, apresentando comportamento quadrático negativo. Verificou-se que os frutos foram maiores na condição de campo se comparado com casa de vegetação, independente dos tratamentos. A quitosana influência nas características físicas de frutos de physalis, podendo ser recomendado o seu uso, porém serão feitas mais pesquisas.

Apoio: Instituto Federal Catarinense; Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Bioprodutos Agroindustriais – UFPR.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

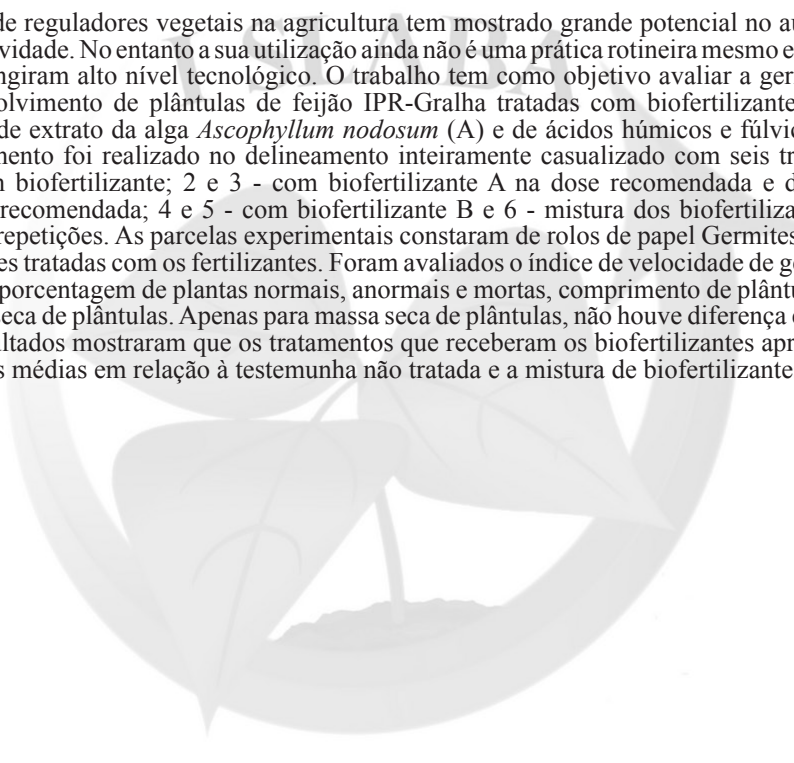
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO TRATADAS COM BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS À BASE DE EXTRATO DA ALGA *Ascophyllum nodosum* E DE ÁCIDOS HÚMICOS E FÚLVICOS / Germination and development of bean seeds treated with liquid biofertilizers based on algae extract *Ascophyllum nodosum* e of humic and fulvic acids

ÂNGELA M. REGINATTO¹; CLAUDIO Y. TSUTSUMI¹; DANIELA S. DANIEL¹; GIORDANA M. da SILVA¹; JHENIFER J. WEYAND¹; KARINE L. LERNER¹; LUCAS P. MEINERZ¹; RAYSSA H. DA SILVA¹; VINICIUS T. MIRANDA¹; VINICIUS H. DIAS¹; GUSTAVO LINDNER²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ²Pontificia Universidade Católica do Paraná.
E-mail: angela.reginatto@unioeste.br

O uso de reguladores vegetais na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade. No entanto a sua utilização ainda não é uma prática rotineira mesmo em culturas que atingiram alto nível tecnológico. O trabalho tem como objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento de plântulas de feijão IPR-Gralha tratadas com biofertilizantes líquidos à base de extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (A) e de ácidos húmicos e fúlvicos (B). O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (1- sem biofertilizante; 2 e 3 - com biofertilizante A na dose recomendada e duas vezes a dose recomendada; 4 e 5 - com biofertilizante B e 6 - mistura dos biofertilizantes) com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de rolos de papel Germitest® com 25 sementes tratadas com os fertilizantes. Foram avaliados o índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plantas normais, anormais e mortas, comprimento de plântulas, raiz e massa seca de plântulas. Apenas para massa seca de plântulas, não houve diferença estatística. Os resultados mostraram que os tratamentos que receberam os biofertilizantes apresentaram maiores médias em relação à testemunha não tratada e a mistura de biofertilizantes.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

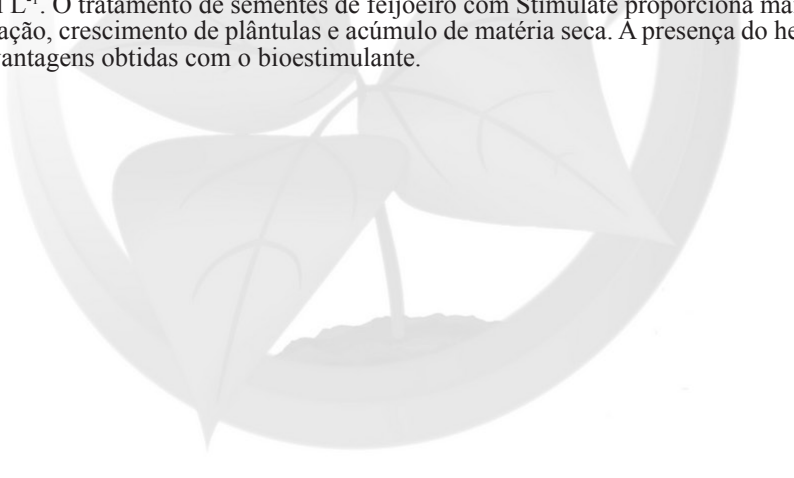
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE PLANTULAS DE FEIJÃO COMUM NA PRESENÇA DE STIMULATE E GLIFOSATO / Germination and growth of common bean seedlings in the presence of stimulate and glyphosate

CARLOS R. WASSOŁOWSKI; GUSTAVO R. BARZOTTO; JORGIANI DE AVILA; FERNANDA B. CARDOSO; MAYARA S. ZANELLA; SEBASTIÃO F. DE LIMA; GABRIEL LUIZ PIATI

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / CPCS. E-mail: beto.wassolowski@gmail.com

O feijão comum é uma das principais fontes de proteína na alimentação brasileira. Geralmente é plantado em sucessão a outras. De maneira geral o uso de desseccantes como o glifosato tem crescido nos sistemas de produção em função de sua eficiência e baixo custo. Porém os efeitos do residual sobre o desenvolvimento e a produtividade das culturas ainda não estão totalmente elucidados. Biorregulares são substâncias exógenas que produzem efeitos análogos as produzidas naturalmente pelas plantas. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento com Stimulate na resistência ao estresse causado pela presença de residual de glifosato. Para tanto foram utilizadas sementes não tratadas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). Estas foram submetidas a 5 doses de glifosato tratadas ou não com Stimulate. Foram conduzidos testes de germinação, crescimento de plântulas e matéria seca. A interação foi significativa para as avaliações realizadas. A presença de Stimulate proporcionou maior germinação e quanto maior a dose de glifosato maior a inibição da germinação. O crescimento e o acúmulo de massa seca das plântulas foi maior na ausência do herbicida e a presença deste em todas as doses limitou ambas as variáveis a partir da dose de 2,20 ml L⁻¹. O tratamento de sementes de feijoeiro com Stimulate proporciona maior taxa de germinação, crescimento de plântulas e acúmulo de matéria seca. A presença do herbicida limita as vantagens obtidas com o bioestimulante.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

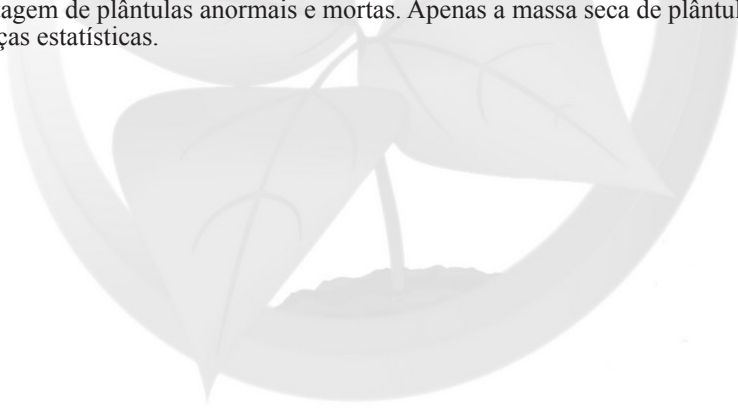
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE MILHO TRATADAS COM BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO À BASE DE EXTRATO DA ALGA *Ascophyllum nodosum* EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES / Germination and development of maize seeds treated with liquid biofertilizer based on algae extract *Ascophyllum nodosum* in different concentrations

DANIELA S. DANIEL; CLAUDIO Y. TSUTSUMI; JHENIFER J. WEYAND; KARINE L. LERNER; ÂNGELA M. REGINATTO; VINICIUS T. MIRANDA; VINICIUS H. DIAS; LUCAS P. MEINERZ; RAYSSA H. DA SILVA; GIORDANA M. DA SILVA; MONICA C. SUSTAKOWSKI; ANA PAULA H. SCHNEIDER

Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: daniela.daniel@unioeste.br

O uso de reguladores vegetais na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade. O trabalho tem como objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento de plântulas de milho tratada com biofertilizante líquido à base de extrato da alga *Ascophyllum nodosum* em diferentes concentrações. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0, 2, 4, 6 e 8 ml kg⁻¹ do biofertilizante) com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de rolos de papel germitest com 25 sementes da cultivar de milho IPR 164 tratadas com o biofertilizante. Foram avaliados o índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plantas normais, anormais e mortas, comprimento de plântulas, raiz e massa seca de plântulas. Foram encontradas diferenças estatísticas para todos os parâmetros avaliados exceto massa seca de plântulas. As regressões indicam que conforme o acréscimo das concentrações houve uma redução na qualidade da germinação e da qualidade de plântulas de milho, com diminuição no IVG, porcentagem de plântulas normais, comprimento de plântulas e de raiz e aumento na porcentagem de plântulas anormais e mortas. Apenas a massa seca de plântulas não mostrou diferenças estatísticas.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

REDUÇÃO DO pH DE COMPOSTO ORGÂNICO PELA ADIÇÃO DE ENXOFRE, SULFATO DE CÁLCIO E SULFATO DE AMÔNIO / pH reduction of the organic compound by sulfur, calcium sulfate and ammonium sulfate

DANIELLE C.F.S. GRAZZIOTTI; ANA F. LEÃO; PAULO H. GRAZZIOTTI; RAFAEL M. FREITAS; LEANDRO A. MACEDO; JONATHAN N. AGUIAR; ROBERVÂNIA R. SILVA; VALTER C. ANDRADE JR

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. E-mail: daniagronomia@yahoo.com.br

O uso do composto orgânico na agricultura constitui na melhor forma de reaproveitamento dos resíduos orgânicos e maior sustentabilidade para o agronegócio. Contudo, seu elevado pH limita as doses aplicadas e pode provocar problemas de desbalanço nutricional. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o melhor produto e dose para redução do pH do composto, assim como avaliar o efeito nos teores de substâncias húmicas (SH). Os tratamentos foram estabelecidos por fatorial 3x5, sendo a aplicação de 0, 8, 16, 32 e 64 kg de enxofre elementar (S), sulfato de amônio (SA) e sulfato de cálcio (SC) por metro cúbico de composto em sua base seca. O pH do composto foi medido a cada 7 dias e após 77 dias de incubação com 60% da capacidade máxima de retenção de água determinou-se os teores de ácidos fúlvicos (AF), ácidos húmicos (AH) e humina (H). Em geral, o SC não abaixou o pH do composto e aumentou H e AF e reduziu os AH. A dose de 16 kg m⁻³ de S foi a que mais reduziu o pH, para 5,78 ao final do período de incubação e reduziu a H e aumentou os AF. A dose de 8 kg m⁻³ de SA com 28 dias de incubação reduziu o pH para 5,58, não influenciou os teores de H e AH, e aumentou AF. A dose de 8 kg m⁻³ de SA é a melhor alternativa para redução do pH do composto pois necessita de menor tempo de incubação e ainda pode promover o aumento dos AF.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO NO CRESCIMENTO E ABSORÇÃO DE NITROGENIO POR CAPIM-BRAQUIÁRIA / Effect of eucalyptus essential oil in growth and nitrogen absorption of capim-braquiária **DIEGO LANG BURAK¹; SARA BRINATE VALENTIM¹; ANA PAULA MORAES DE ANDRADE¹; EDUARDO DE SÁ MENDONÇA¹**

¹Universidade Federal do Espírito Santo, CEP 29500-000, Alegre - ES. E-mail: dlburak@hotmail.com

Cerca de 18% dos solos degradados do Estado do Espírito Santo, são ocupados por pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria spp.*). O aumento do vigor e resistência a condições adversas de estresse hídrico e nutricional, tem sido observado pelo efeito da aplicação de óleos essenciais. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes doses de óleo essencial de eucalipto (OEE) na produção de biomassa seca e teores de nitrogênio. Para isso, foi realizado experimentos em casa de vegetação, em um delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. Foram utilizadas as doses de 0, 20, 40, 60, 80, 100 $\mu\text{L L}^{-1}$ aplicadas via foliar 15, 30 e 45 dias após a emergência. O solo utilizado apresentou baixa fertilidade e textura média, mantendo a sua umidade na capacidade de campo. Após 60 dias foi realizado o corte da parte aérea e avaliado a massa seca e teor de nitrogênio pelo teste de Tukey à 5% de significância. A partir dos resultados, nas doses de 40 e 60 $\mu\text{L L}^{-1}$ de OEE, observou-se teores de nitrogênio de 3,17 e 2,97 g/kg, respectivamente, estatisticamente maiores que as demais doses, correspondendo a uma aumento de 44 e 41 %, respectivamente, em relação dose zero. O conteúdo de N na planta foi estatisticamente maior na dose de 60 $\mu\text{L L}^{-1}$ de OEE, incrementando de 24 para 33 g de N/planta em comparação a dose zero. Conclui-se que a aplicação de OEE melhora o valor nutricional da pastagem, sendo a dose de 60 $\mu\text{L L}^{-1}$ a mais eficiente.

Apoio: FAPES e Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, UFES.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

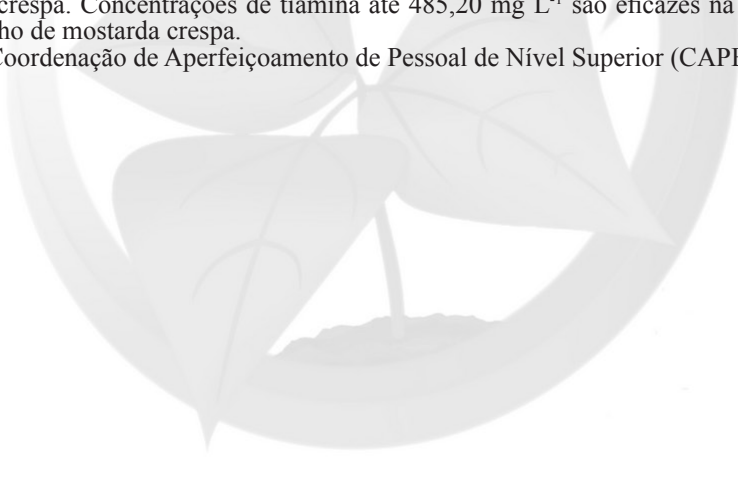
APLICAÇÃO DE TIAMINA PROMOVE INCREMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE MOSTARDA / Application of thiamine promotes increase in mustard development **EDUARDO P. VENDRUSCOLO¹**; PAULO R. DE OLIVEIRA¹; ALEXSANDER SELEGUINI²

¹ Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), Goiânia, GO, Brasil.

² *Campus* Universitário de Iturama, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Iturama, MG, Brasil. E-mail: agrovendruscolo@gmail.com

Estresses causados por fatores bióticos e abióticos podem comprometer o desenvolvimento e a produtividade de espécies de interesse agrônômico. Assim, estudos vêm sendo desenvolvidos a fim melhorar as condições de cultivo pela utilização de compostos benéficos, dentre os quais se encontram as vitaminas. O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação, via solo, de diferentes concentrações de tiamina sobre o desenvolvimento de plantas de mostarda crespa, cultivada entre os meses de outubro e dezembro na região de Goiânia, Goiás. O experimento teve delineamento de blocos casualizados, compostos por seis tratamentos definidos pela aplicação de 3 mL de solução contendo diferentes concentrações de tiamina (0; 200; 400; 600; 800; 1000 mg L⁻¹), logo após a emergência das plântulas. Aos 45 dias após a semeadura foi avaliado o teor relativo de clorofila “a”, “b” e total, número de folhas, área foliar, massa fresca e massa seca da parte aérea. Observou-se incrementos de até 193,61%, 152,11%, 9,42%, 9,73% e 140,25% para massa fresca e seca, teores relativos de clorofila a e total e área foliar, respectivamente. Concluiu-se que a aplicação exógena de tiamina leva ao incremento do crescimento vegetativo e dos teores relativos de clorofila em plantas de mostarda crespa. Concentrações de tiamina até 485,20 mg L⁻¹ são eficazes na melhoria do desempenho de mostarda crespa.

Auxílio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

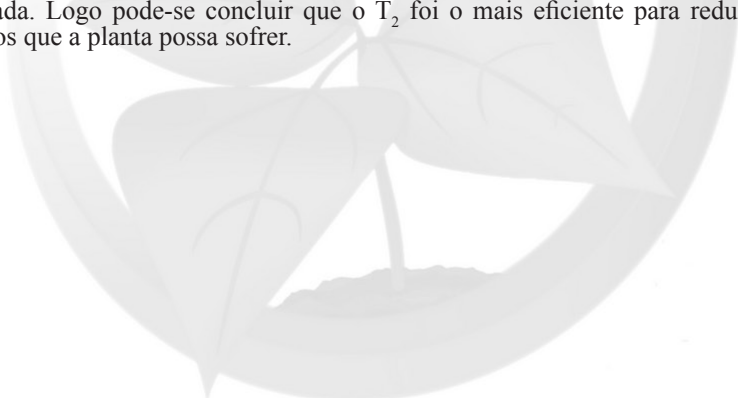
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

REDUTORES DE ESTRESSE ABIÓTICO NO FEIJÃO / Reductor of abiotic stress in bean

ELLEN MAYARA ALVES CABRAL¹; LUÍS HENRIQUE SOARES²; MARINA RODRIGUES DOS REIS²; LAYANE LAURA COSTA MACHADO²; NATHÁLIA ALVES BORGES²

¹Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. ²Centro Universitário de Patos de Minas. E-mail: ellencabral@usp.br

Reduzir o estresse sofrido pela planta é uma maneira de otimizar seu ciclo e minimizar as perdas. Logo objetivou-se buscar produtos que aumentem a proteção da planta à estresses abióticos. O experimento foi desenvolvido no campo experimental do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM de abril a julho de 2017 utilizando feijão do cultivar IAC Imperador com quatro tratamentos e cinco repetições sendo eles, T₁ - Produto padrão; T₂ - Produto padrão + 200mg L⁻¹ ácido salicílico; T₃ - Produto padrão + 50mg L⁻¹ ácido salicílico + 50mg L⁻¹ nitroprussiato de sódio e T₄ - 200mg L⁻¹ ácido salicílico. A aplicação foi feita no estádio de enchimento dos grãos e a coleta para as análises sete dias após a aplicação. As avaliações realizadas foram atividade da superóxido dismutase (SOD), atividade da peroxidase (POD) e peroxidação lipídica (PL). Os dados obtidos foram submetidos a teste de Tukey a 5% de significância. Para SOD, enzima responsável por degradar o radical superóxido, o T₂ teve um aumento na atividade de 102,07% em relação ao controle sendo diferente estatisticamente dos demais. Na análise de POD, responsável pela desintoxicação do peróxido de hidrogênio, o T₁ foi estatisticamente diferente dos demais. Para PL o T₂ resultou em teores menores diferindo estatisticamente dos demais. Isto indica que o aumento da atividade da SOD neste mesmo tratamento, foi suficiente para manter a planta menos estressada. Logo pode-se concluir que o T₂ foi o mais eficiente para reduzir os estresses abióticos que a planta possa sofrer.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PROEXADIONA CÁLCICA NO MANEJO DO DOSSEL DE VIDEIRAS ‘CABERNET SAUVIGNON’ / Prohexadione-calcium on canopy management of Cabernet Sauvignon grapes

EVERLAN FAGUNDES¹; JOSÉ LUIZ PETRI²; AIKE ANNELIESE KRETZSCHMAR³; FERNANDO JOSÉ HAWERROTH³; MARCELO COUTO⁵

¹Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV, doutorando em produção vegetal - Avenida Luiz de Camões, 2090, 88520-000, Lages, SC. ²Epagri, Estação Experimental de Caçador, pesquisador, Rua Abílio Franco, 1500, 89500-000, Caçador, SC. ³Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV, professora pesquisadora - Avenida Luiz de Camões, 2090, 88520-000, Lages, SC. ⁴Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, pesquisador, BR 285, Km 4, Caixa Postal 177, 95200-000, Vacaria, RS. ⁵Epagri, Estação Experimental de Caçador, pesquisador, Rua Abílio Franco, 1500, 89500-000, Caçador, SC. E-mail: everlanf@gmail.com.br

O manejo do dossel vegetativo em videiras torna-se imprescindível em condições que favoreçam o crescimento vegetativo. O uso de fitoreguladores para reduzir o crescimento da planta pode facilitar o manejo e diminuir a mão de obra de poda. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes épocas de aplicação de proexadiona cálcica no controle do desenvolvimento vegetativo e incremento na produção da videira “Cabernet Sauvignon”. O experimento foi realizado em vinhedo localizado em Videira (27°06’67”S, 51°14’86”W e a 1.000 m de altitude média) em Santa Catarina, na safra 2016/2017. Foram utilizadas plantas da cultivar Cabernet Sauvignon, *Vitis vinífera* L., com 5 e 6 anos, enxertadas sobre os porta-enxertos ‘VR 043-43’. Foram testadas três épocas de aplicação (brotação (2cm)), plena floração e na poda verde (desponte) com concentrações de 28 g/100 L-1 de proexadiona cálcica em 4 aplicações com intervalo de 10 dias entre as aplicações, com 6 repetições e uma planta por parcela. As comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey e os dados foram analisados mediante a utilização do programa SAS (1999). Não foram evidenciadas diferenças entre tratamentos quanto à: comprimento de ramos, número e comprimento de entrenós, produção (kg planta-1) e número de cachos por planta, número de bagas/cacho e teor de sólidos solúveis. No entanto, houve redução na massa fresca média do cacho, massa fresca de 50 bagas, comprimento e diâmetro das bagas quando aplicado na plena floração. Sob as condições experimentais atuais, o produto não foi eficaz na redução do crescimento vegetativo, porém, reduziu a o tamanho das bagas. Estudos adicionais precisam ser conduzidos para determinar a melhor época de aplicação de proexadiona cálcica, para reduzir o crescimento vegetativo e evitar a redução do tamanho das bagas.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

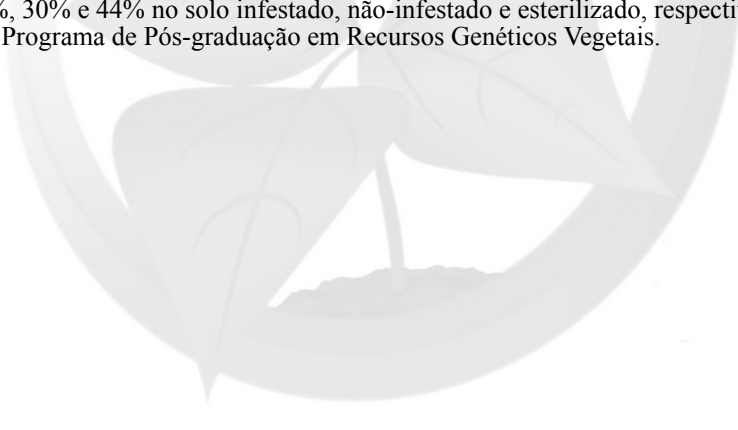
TRATAMENTO DE SEMENTES COM ULVANA AUMENTA A EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO / Seed treatment with ulvan increases the emergence of bean seedlings

MARLON C. DE BORBA; FELIPE M. DE QUADROS; MATEUS B. DE FREITAS; MARCIEL J. STADNIK

Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: flpe.quadros@gmail.com

A ulvana é um heteropolissacarídeo hidrossolúvel extraído de paredes celulares de algas verdes do gênero *Ulva*, capaz de estimular a germinação de sementes e induzir a resistência de plantas. Este trabalho teve por objetivo avaliar o potencial bioestimulante da ulvana na emergência de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.; cv. Uirapuru) em um substrato de solo argiloso e composto orgânico (3:1; v/v) infestado ou não com *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* (*Fop*), assim como em substrato esterilizado. Para tanto, sementes de feijão embebidas (200 μL /semente) por 4 h em ulvana (10 mg/mL) ou água (controle) foram semeadas a 2 cm de profundidade e cultivadas em casa-de-vegetação (23 ± 3 °C e 12 h fotoperíodo). O substrato esterilizado foi obtido por duas autoclavagens em intervalo de 2 dias, a 120 °C por 2 h. Amostras do substrato foram analisadas para confirmar a ausência de *Fop*. O pH de cada substrato foi ajustado para 6,5 pela adição de carbonato de cálcio (0,5 kg m^{-3}) e carbonato de magnésio (0,2 kg m^{-3}). O número de plântulas emergidas foi determinado aos 10 dias após a semeadura. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, cada uma contendo 30 sementes. Valores apresentados neste estudo são a média de dois experimentos. *Fop* não afetou a taxa de emergência em comparação ao substrato esterilizado. A taxa média de emergência na testemunha foi de 51%. O tratamento das sementes com ulvana aumentou significativamente ($P \leq 0,01$) a emergência de plântulas em 55%, 30% e 44% no solo infestado, não-infestado e esterilizado, respectivamente.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE O CRESCIMENTO MICELIAL DE *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii* / Effect of oils on the micelial growth of *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii*

ALEXANDRE VISCONTI¹; RAFAEL GUSTAVO FERREIRA MORALES¹; FLÁVIA CRISTINA PANIZZON DINIZ²

¹Autor para correspondência: Epagri – Estação Experimental de Itajaí. Rod. Antônio Heil 6800, Km 6, 88318-112 Itajaí – SC. ²Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO. E-mail: visconti@epagri.sc.gov.br

Os óleos essenciais (OE) são compostos complexos, voláteis e naturais, que podem ser sintetizados por todos os órgãos da planta e têm se destacado como estratégia de controle alternativo devido as propriedades antifúngicas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a inibição do crescimento micelial de *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii* utilizando os óleos essenciais de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), cravo-de-defunto (*Tagetes minuta*), patchouli (*Pogostemum cablini*), melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), vassoura (*Baccharis dracunculifolia*), alecrim-do-campo (*Baccharis alienus*), capim-limão (*Cymbopogon citratus*), cidreira-do-mato (*Hedyosmum brasiliensis*), erva-baleeira (*Varronia curassavica*) e aroeira (*Schinus terebentifolius*). Os OEs foram misturados ao meio de cultura nas concentrações de 0, 250, 500, 1000, 2000, 4000 e 8000 ppm. Foi calculada a área abaixo da curva de crescimento micelial (AACCM) do fitopatógeno. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial (3x10x7) para fitopatógeno, tipo de óleo e concentração, com três repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5%. O OE de capim-limão a 500 ppm inibiu o crescimento micelial dos três fitopatógenos. Para o OE de cidreira-do-mato a concentrações a partir de 250 ppm foi suficiente para inibição do crescimento micelial de *B. cinerea* (AACCM = 0,5). Para *R. solani* a inibição micelial ocorreu a partir de 500 ppm (AACCM = 0,2) e para *S. rolfsii* somente a partir de 4.000 ppm (AACCM = 1,2). Para o OE de eucalipto a concentração de 250 ppm inibiu apenas o crescimento micelial de *B. cinerea* (AACCM = 0,5). Para inibição de *R. solani* e *B. cinerea* foi necessário 2.000 ppm do OE. O OE de melaleuca inibiu o crescimento micelial de *B. cinerea* em concentrações a 1.000 ppm e, a partir de 2.000 ppm, para *R. solani* e *S. rolfsii*. O OE de patchouli apresentou efeito semelhante para *B. cinerea* e *R. solani*, com concentração inibitória de 1.000 e 2.000 ppm, respectivamente. Para *S. rolfsii* 50 ppm foram suficientes para inibir completamente o patógeno. O OE de *T. minuta* inibiu o crescimento micelial dos patógenos somente na concentração de 8.000 ppm.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

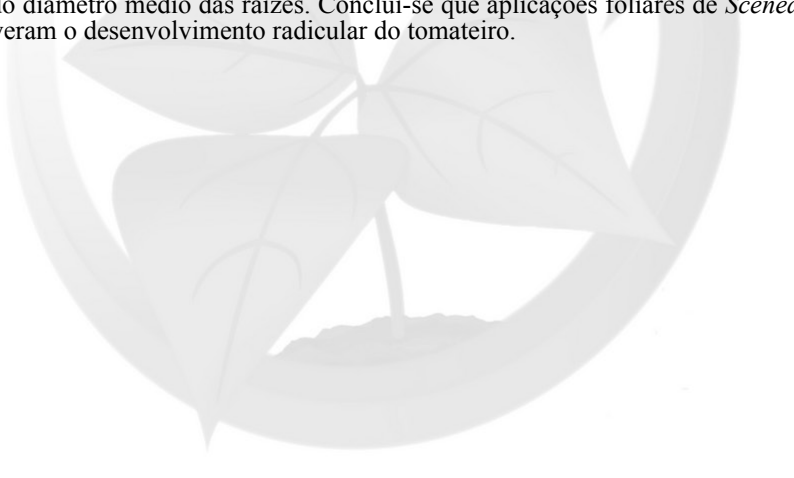
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INCREMENTO NO DESENVOLVIMENTO RADICULAR DO TOMATEIRO COM USO DA MICROALGA *Scenedesmus* sp. / Increase in tomato radicular development through microalgae (*Scenedesmus* sp.) applications

GABRIEL B. DE LARA¹; CATHERINE P. G. MACHULEK²; ÁTILA F. MÓGOR²; GILDA MÓGOR²; JULIANA A. DE OLIVEIRA²; LUIZA R. DO PRADO²

¹Bolsista CNPQ IC em Agronomia na Universidade Federal do Paraná. ²Universidade Federal do Paraná. E-mail: gabrielbdelara@hotmail.com

O uso de microalgas como alternativa sustentável para a melhoria da produtividade vegetal é uma área de estudo que tem despertado interesse. Este trabalho objetivou avaliar a influência da aplicação foliar do extrato da microalga *Scenedesmus* sp. no desenvolvimento radicular no tomateiro (*Solanum lycopersicum*), cultivar Jumbo. Foram estabelecidos 6 tratamentos com suspenções da biomassa da microalga nas concentrações de 0g.L⁻¹ (Controle); 0,2g.L⁻¹; 0,4g.L⁻¹; 0,6g.L⁻¹; 0,8g.L⁻¹; e 1,0g.L⁻¹, pulverizados nas folhas das plantas. Foram feitas 4 aplicações com pulverizador pressurizado por CO₂, realizadas aos 44, 51, 58 e última aos 65 dias após a semeadura (DAS) com as plantas iniciando o florescimento. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições de 5 plantas cultivadas em vasos de 3L cada uma. A avaliação das raízes ocorreu aos 81 DAS, com retirada do solo, lavagem sobre peneira e leituras em *scanner* 3D acoplado ao programa computacional *WinRhizo*[®]. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e análise de regressão que apresentou R² = 0.9135577 (CV% = 12.62). Verificou-se que o aumento da concentração da biomassa de *Scenedesmus* sp. na suspensão aplicada às folhas do tomateiro promoveu o aumento linear do diâmetro médio das raízes. Conclui-se que aplicações foliares de *Scenedesmus* sp. promoveram o desenvolvimento radicular do tomateiro.





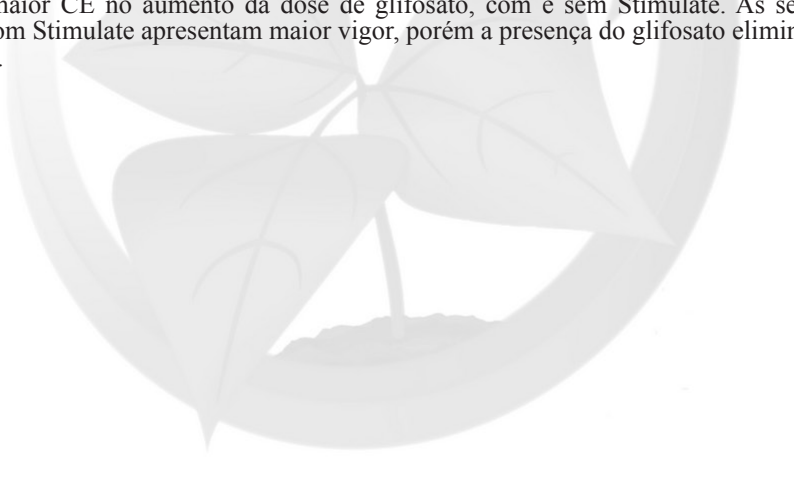
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIORREGULADOR E SUBDOSES DE GLIFOSATO NO VIGOR DE SEMENTES

DE FEIJOEIRO / Bioregulator and subdoses of glyphosate in bean seeds vigor
GUSTAVO R. BARZOTTO; JORGIANI DE ÁVILA; FERNANDA B. CARDOSO;
CARLOS ROBERTO WASSOLOWSKI; MAYARA S. ZANELLA; GABRIEL LUIZ PIATI;
SEBASTIÃO F. DE LIMA; RITA DE CÁSSIA F. ALVAREZ
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: gustavo.barzotto@hotmail.com

Muitas vezes o período de segurança entre a dessecação de culturas ou daninhas e o semeadura não é respeitada, podendo ocorrer contato das sementes com residual de herbicidas, como o glifosato. O tratamento de sementes (TS) é muito utilizado para fornecimento de defensivos, nutrientes ou outras substâncias, como o Stimulate. Seu uso pode levar a melhoria no desenvolvimento inicial de plântulas e maior vigor de sementes. O objetivo do trabalho foi avaliar se subdoses de glifosato, simulando residual no solo, e o TS com Stimulate pode alterar o vigor de sementes de feijoeiro. O experimento foi 5 doses de glifosato, com e sem Stimulate. As sementes foram imersas em glifosato por 40 minutos (0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14 ml L⁻¹) e tratadas com Stimulate (0 e 7,5 mL kg⁻¹). Foram avaliadas a primeira contagem de germinação (PG), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE). A presença de Stimulate proporcionou mais plântulas normais na PC, EA e TF, na ausência do glifosato. O vigor das sementes tratadas com Stimulate reduziu na presença do herbicida, a partir de 4,40 mL L⁻¹ para a PC, 2,2 mL L⁻¹ no EA e TF. A CE das sementes foi maior com Stimulate. A PC e o TF mostrou redução no aumento das doses de glifosato, com e sem Stimulate. O EA apresentou maior germinação na dose de 8 mL L⁻¹, sem Stimulate. Ocorreu maior CE no aumento da dose de glifosato, com e sem Stimulate. As sementes tratadas com Stimulate apresentam maior vigor, porém a presença do glifosato elimina essas vantagens.





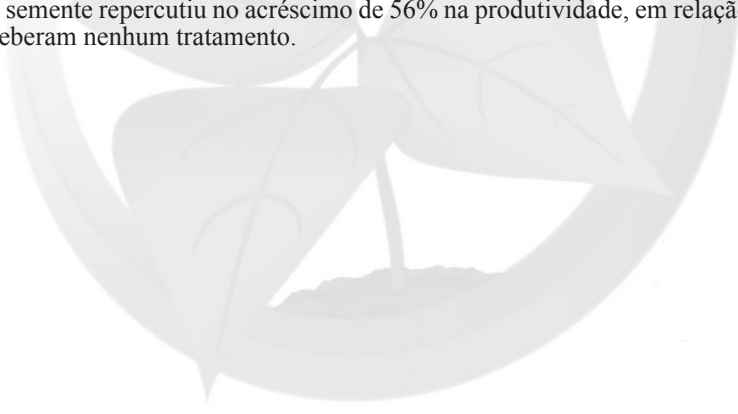
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

TRATAMENTO DE SEMENTES COM CISTEÍNA COMO POTENCIAL REDUTOR DE ESTRESSE OXIDATIVO E AUMENTO DE PRODUTIVIDADE / Treatment of seed with cysteine as potential reducer of oxidative stress and increase of productivity **ISABELLA SABRINA PEREIRA¹; EVANDRO BINOTTO FAGAN¹; WALQUIRIA FERNANDA TEIXEIRA¹; ELLEN MAYARA ALVES CABRAL²; CAMILA GURGEL DE AZEVEDO¹**

¹Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM. ²Mestranda em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ. E-mail: isabella.sabrina.p@hotmail.com

A cultura de soja apresenta alto potencial produtivo, no entanto a produtividade é deplecionada em função dos vários estresses que as plantas são submetidas diariamente. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com cisteína no metabolismo oxidativo e na produtividade da soja. O experimento foi conduzido em área experimental da Escola Agrotécnica Afonso Queiroz, município de Patos de Minas (MG), em canteiros utilizando soja variedade cultivada SYN 1279 RR. Os canteiros continham de 1 m de largura, com espaçamento de 0,2 m entre linhas, sendo semeadas 50 sementes por linha no delineamento em blocos casualizados, constituído por tratamento de sementes com cisteína nas doses de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 mg kg⁻¹ (sementes), com quatro repetições para cada tratamento. A coleta foi realizada no estádio V₆ para determinar a atividade da catalase (CAT) e peroxidase (POD), peroxidação lipídica (PL) e ao final do ciclo produtividade. Os dados foram submetidos à análise de regressão linear e polinomial, ao nível de 5% de significância. As enzimas CAT e POD apresentaram acréscimo linear quando submetidas ao aumento de doses de cisteína. O aumento da atividade destas enzimas levou a redução linear da peroxidação lipídica. Essas características proporcionaram o incremento da produtividade, sendo que a aplicação de 13,8 mg kg⁻¹ semente repercutiu no acréscimo de 56% na produtividade, em relação às plantas que não receberam nenhum tratamento.





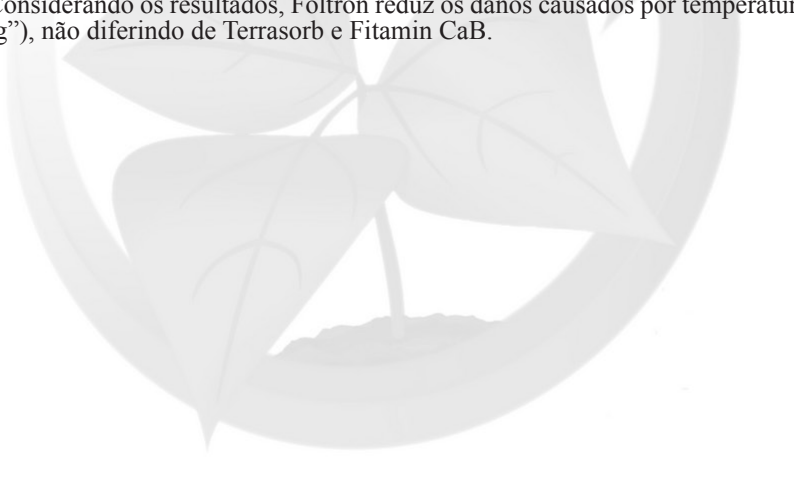
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DO FOLTRON EM ESTRESSE POR BAIXA TEMPERATURA NA MACIEIRA, CV. GALA / Effect of Foltron on low temperature stressed apple tree, cv. Gala **JOSÉ MASANORI KATSURAYAMA**

Epagri - Estação Experimental de São Joaquim. E-mail: masanori@epagri.sc.gov.br

No sul do Brasil, as temperaturas baixas e geadas tardias coincidem com a antese e desenvolvimento dos frutos da macieira, afetando a produtividade e a qualidade. As perdas decorrem da queda de flores e frutos, e “russetting” nos frutos. Foltron é um fertilizante foliar mineral misto. No interior da célula, o Foltron transforma em tioprolina, a qual regula a produção de prolina. Avaliou-se a prevenção e recuperação dos frutos a estresse por baixa temperatura. Ensaio conduzido no ciclo 2016/17, com a macieira cv. Gala, no município de São Joaquim (SC). A cada previsão de geada, os tratamentos consistiam em duas pulverizações (24 horas antes e sete dias após a aplicação) de Foltron (1 L ha⁻¹), Fitamin CaB (3 L ha⁻¹) e Terrasorb (3 L ha⁻¹). No período do ensaio foram realizadas seis pulverizações e observadas quatro geadas. Antes da colheita comercial foi quantificada os frutos por planta. Amostra de 612 frutos por tratamento determinaram a incidência (%) de “russetting” na epiderme e anelamento de “russetting” e de severidade (%) do “russetting” na epiderme. Apesar de não significativo, ocorreu uma redução de frutos em relação as não tratadas. A incidência foi menor nas plantas pulverizadas, não diferindo entre os produtos. A severidade diferiu entre os produtos. A quantidade de frutos com anelamento de “russetting” não diferiu entre os tratamentos. A quantidade de frutos com sintomas de “russetting” e de anelamento de “russetting” foi significativamente inferior nas plantas pulverizadas em relação as não tratadas. Considerando os resultados, Foltron reduz os danos causados por temperatura baixa (“russetting”), não diferindo de Terrasorb e Fitamin CaB.





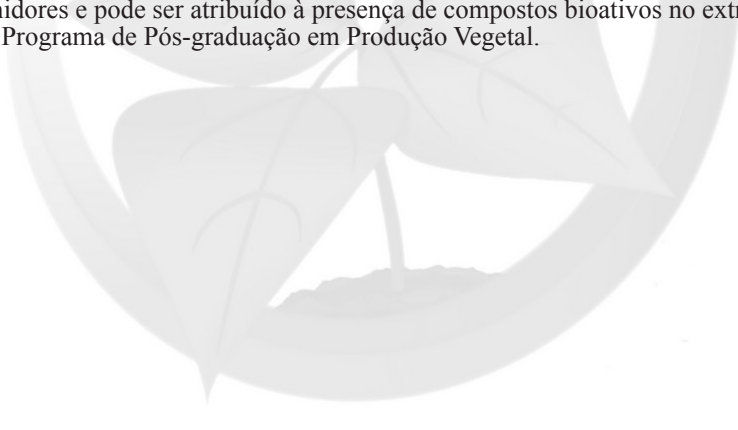
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

TEOR DE FLAVONÓIDES EM FOLHAS DE *Cymbopogon citratus* SUBMETIDAS A APLICAÇÕES FOLIARES DE EXTRATOS DE ALGA E DE PLANTA / Flavonoid content in *Cymbopogon citratus* leaves submitted to foliar applications of algae and plant extracts

JULIANA DE O. AMATUSSI; MAÍRA M. TOMAZZOLI; CINTIA DE M. FAGUNDES; ERIK N. GOMES; ROGER R. CIPRIANO; CICERO DESCHAMPS; ÁTILA F. MÓGOR
Universidade Federal do Paraná. E-mail: juliveragro@gmail.com

A utilização de extratos de algas e de plantas em cultivos agrícolas tem despertado interesse devido à presença de compostos bioativos. Entretanto, pouco se sabe sobre a influência desses extratos no metabolismo secundário do capim-limão (*Cymbopogon citratus*). Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de flavonóides em folhas de capim limão submetidas a aplicações foliares de extrato de alga e de extrato vegetal. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Cangüiri e avaliado no Laboratório de Ecofisiologia da UFPR entre setembro-2016 e janeiro-2017. O material vegetal foi cultivado em vasos e após o surgimento das primeiras folhas submetido a aplicações quinzenais de produtos contendo extrato da alga *Ascophylun nodosum* (Acadian®) 4,0 mL/L e 8,0 mL/L, e de produto contendo extrato da planta *Yucca schidigera* (Crop Set®) (4,0 mL/L e 8,0 mL/L) isoladamente, além de testemunha, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os teores de flavonóides foram determinados pelo método espectrofotométrico, utilizando $AlCl_3$ como reagente ($\lambda= 425 \text{ nm}$), após 60 dias da primeira aplicação dos produtos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, seguido do teste de Tukey ($P<0,05$). As aplicações de *Ascophylun nodosum* (4,0mL/L), promoveram incremento de 39% no teor de flavonóides. O aumento de flavonóides nas folhas de capim limão é benéfico para consumidores e pode ser atribuído à presença de compostos bioativos no extrato de alga.
Apoio: Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

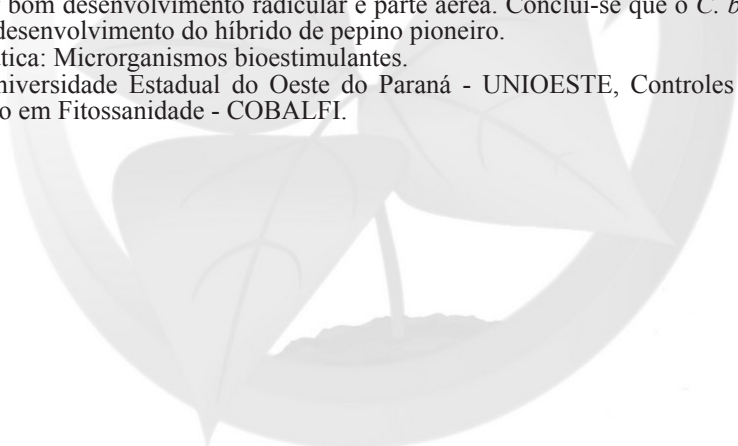
FILTRADO DE CULTURAS MICROBIANAS COMO BIOESTIMULANTES NA GERMINAÇÃO DO PEPINO (HÍBRIDO PIONEIRO) / Filtering of microbial cultures as bio-stimulants in germination of cucumber (pioneiro hybrid)
RENATA FILLER BARABASZ; ODAIR JOSÉ KUHN; JEFERSON CARLOS CARVALHO;
JULIANO ZIMMERMANN.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: juliaanozimmermann@gmail.com

O pepino recebe importância dentre hortaliças pela alta produção e consumo no Brasil. A germinação é um dos processos que irá influenciar no desenvolvimento inicial da planta. Assim, o desenvolvimento de técnicas para auxiliar o processo de produção de mudas vem crescendo. O trabalho objetivou a aplicação de 4 bioestimulantes de filtrado de culturas microbianas a fim de auxiliar no desenvolvimento inicial das plantas de pepino (pioneiro). O filtrado foi obtido utilizando caldo nutritivo para crescimento de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* e caldo batata dextrose para *Trichoderma longibrachiatum*, *T. spirale* e *Cercospora beticola*, acondicionado em erlenmeyer por 7 dias à 150 rpm e fotoperíodo de 12 h, centrifugado a 290 g por 2 min, filtrando o sobrenadante (0,22 µm). Foi utilizado concentração de 100 mL/100 kg de semente e dispostas 25 sementes em papel germiteste, com 4 repetições cada. Avaliou-se tamanho, massa fresca e seca de parte aérea e raiz. Os resultados foram submetidos à análise estatística, com teste de Tukey ($p < 0,05$). Referente a massa da planta e raiz, os tratamentos não apresentaram resultado significativo quando comparado a testemunha. Já para altura de plântula e raiz, a *C. beticola* apresentou as melhores médias, sendo um excelente bioestimulante à fase inicial da planta, em função de apresentar bom desenvolvimento radicular e parte aérea. Conclui-se que o *C. beticola* pode induzir o desenvolvimento do híbrido de pepino pioneiro.

Área temática: Microrganismos bioestimulantes.

Apoio: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Controles Biológico e Alternativo em Fitossanidade - COBALFI.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

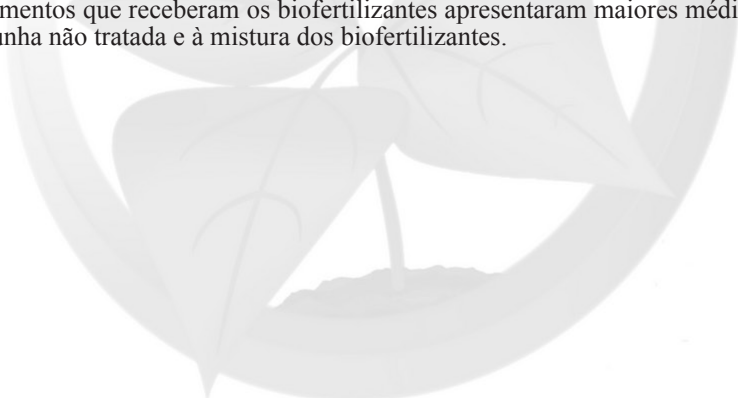
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE MILHO TRATADAS COM BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS À BASE DE EXTRATO DA ALGA *Ascophyllum nodosum* E DE ÁCIDOS FÚLVICOS E HÚMICOS / Germination and development of maize seeds treated with liquid biofertilizers based on algae extract *Ascophyllum nodosum* e follic and humic acids

KARINE L. LERNER¹; CLAUDIO Y. TSUTSUMI¹; GUSTAVO LINDNER²; KATIELY A. ANSCHAU¹; DANIELA S. DANIEL¹; JHENIFER J. WEYAND¹; ÂNGELA M. REGINATTO¹; VINICIUS H. DIAS¹; LUCAS P. MEINERZ¹; RAYSSA H. DA SILVA¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ²Pontificia Universidade Católica do Paraná.
E-mail: karine.lerner@unioeste.br

A utilização de biofertilizantes na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade. O trabalho teve como objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento de plântulas de milho híbrido 30F53VYH tratadas com biofertilizantes líquidos à base de extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (A) e de ácidos fúlvicos e húmicos (B). O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (1 - sem biofertilizante; 2 e 3 - com biofertilizante A na dose recomendada e duas vezes a dose recomendada; 4 e 5 - com biofertilizante B na dose recomendada e duas vezes a dose recomendada e 6 - mistura dos biofertilizantes) com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de rolos de papel Germitest® com 25 sementes tratadas com os biofertilizantes. Foram avaliados o índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plantas normais, anormais e mortas, comprimento de plântulas, raiz e massa seca de plântulas. Foram encontradas diferenças estatísticas para porcentagem de plantas normais, anormais, comprimento de plântulas e comprimento de raiz. Os resultados mostraram que os tratamentos que receberam os biofertilizantes apresentaram maiores médias em relação à testemunha não tratada e à mistura dos biofertilizantes.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

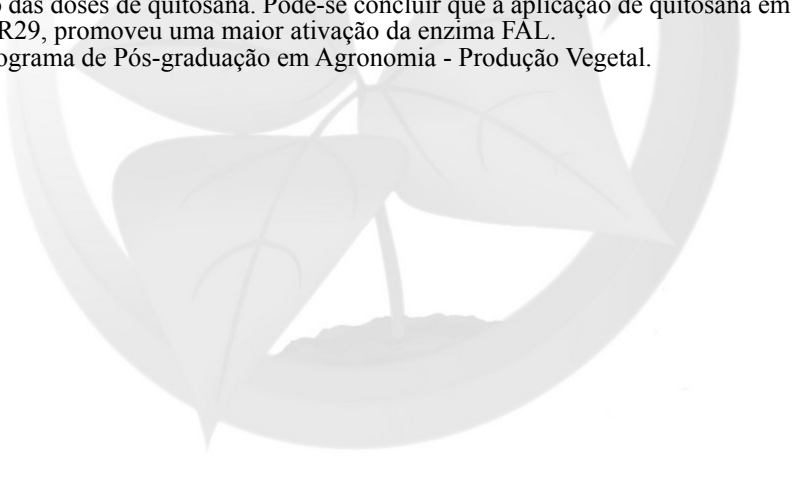
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ATIVIDADE DA ENZIMA FENILALANINA AMÔNIA-LIASE EM PLANTAS DE CEBOLA SUBMETIDAS À APLICAÇÃO DE QUITOSANA / Activity of phenylalanine ammonia lyase enzyme in onion plants submitted to the application of chitosana
LAÍS G. ADAMUCHIO¹; ÁTILA F. MÓGOR¹; SÉRGIO M. MAZARO²; GILDA MÓGOR¹; CRISTIANE RONKOSKI¹; ALINE NOVASKI¹

¹Universidade Federal do Paraná. ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Unidade Dois Vizinhos. E-mail: laisadamuchio@gmail.com

A quitosana é um produto natural obtido pela desacetilação parcial da quitina de exoesqueletos de crustáceos e seu uso como indutor de resistência a fitopatógenos tem sido estudado como alternativa sustentável no manejo de doenças de plantas. Tendo em vista a importância econômica da cebola (*Allium cepa* L.) e as grandes perdas geradas por danos causados por doenças, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de quitosana na atividade da enzima fenilalanina amônia-liase (FAL) em cebola, como indicadora da ativação de mecanismos de indução de resistência. O experimento foi conduzido na Fazenda da Canguiri da UFPR. Utilizou-se a cultivar BR29 que 30 dias após o transplante foi submetida a aplicações semanais de diferentes concentrações (0, 1, 2, 3 e 4ml/L) de uma suspensão contendo quitosana a 1,5% (Biocross[®]). A determinação da atividade da FAL ocorreu por quantificação colorimétrica do ácido trans-cinâmico liberado do substrato fenilalanina. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. As doses de quitosana se ajustaram a uma equação de regressão quadrática de $r^2=0,91$, demonstrando um aumento da atividade da enzima FAL com o aumento das doses de quitosana. Pode-se concluir que a aplicação de quitosana em cebola, cultivar BR29, promoveu uma maior ativação da enzima FAL.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

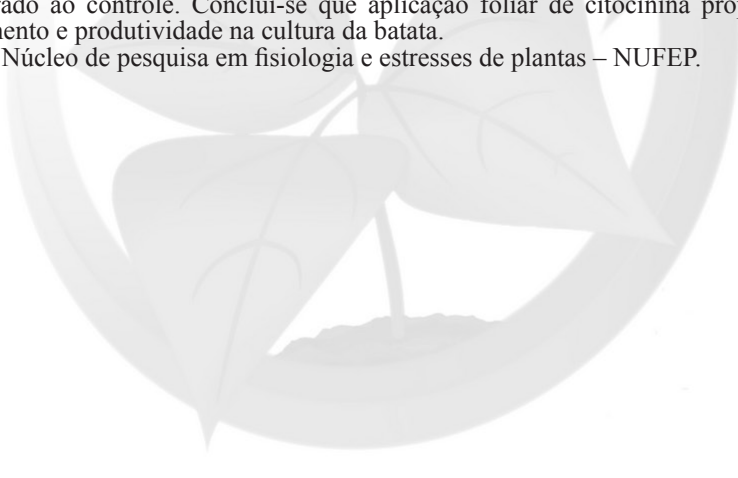
AUMENTO NA PRODUTIVIDADE DE BATATA SUBMETIDA À APLICAÇÃO FOLIAR DE HORMÔNIOS / Increase in production of potato submitted to the foliar application of hormones

LEANDRA L. S. SANTOS; EVANDRO B. FAGAN; LUÍS H. SOARES; WALQUÍRIA F. TEIXEIRA; FELIPE A. V. ARAÚJO; ISABELLA S. PEREIRA

Centro Universitário de Patos de Minas. E-mail: leandra.dej@hotmail.com

A batata é considerada um dos alicerces na alimentação mundial. No entanto, essa cultura apresenta sistema radicular superficial, o que a torna suscetível a estresses. Portanto, o uso de bioestimulantes pode ser uma ferramenta para atenuar possíveis estresses que as plantas são submetidas. Desta forma, o objetivo foi avaliar a influência da aplicação de hormônios nas características fenométricas e produtivas na cultura da batata. O experimento foi conduzido em São Gotardo, MG, sendo utilizada a cultivar Agata. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados constituídos por quatro tratamentos foliares, Controle, Giberelina (GA, 50 ppm ha⁻¹), GA+Citocinina e Citocinina (CK, 200 ppm ha⁻¹), com 5 repetições cada. Foram realizadas três aplicações foliares aos 14, 28 e 41 dias após plantio. Aos 20 dias após aplicação foram realizadas avaliações de massa seca de raiz (MSR), folha (MSF) e tubérculo (MST) e ao final do ciclo produtividade. Os dados foram comparados por meio do teste de Tukey a 5%. Para as variáveis MSR e MSF constatou-se efeito positivo para a utilização de hormônios, sendo que o tratamento com GA, incrementou 118% e 137% em MSR e MSF, respectivamente. Para a variável MST, o tratamento com CK foi superior 400% em relação ao controle, o que refletiu diretamente na produtividade, acrescentando 9.858 t. ha⁻¹, quando comparado ao controle. Conclui-se que aplicação foliar de citocinina proporciona maior crescimento e produtividade na cultura da batata.

Apoio: Núcleo de pesquisa em fisiologia e estresses de plantas – NUFEP.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOESTIMULANTES PARA O CONTROLE DE DOENÇAS DA MACIEIRA /

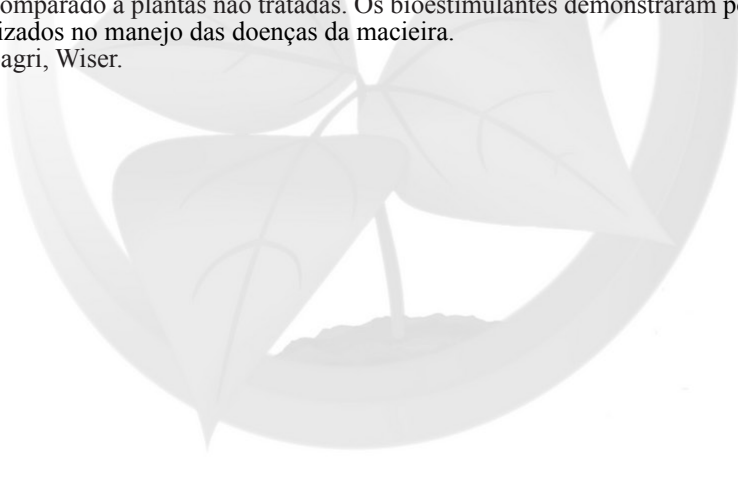
Bioestimulants to control apple diseases

LEONARDO ARAUJO; FELIPE A. M. F. PINTO

Epagri. E-mail: leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de bioestimulantes comerciais para o controle da sarna (SDM) e cancro europeu da macieira (CEM) a nível de campo. Os experimentos foram instalados em um pomar de macieira da cultivar Gala (copa) enxertada sobre o porta-enxerto Marubakaido após 8 anos de idade nos ciclos 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017. Durante os ensaios foram testados os seguintes produtos: aminoácidos 1 (Aminoquelant-K[®]), 2 (Fitamin-CaB plus[®]), 3 (Terra-Sorb[®]); fertilizantes foliares 1 (*Phyto-SAR*[®]), 2 (Micromar-B[®]), 3 (Gama Super K Plus[®]), 4 (Gluconato de Cobre[®]); produtos à base de silício 1 (Fertisilício[®]), 2 (Armurox[®]) e indutores de resistência comerciais 1 (Serenade[®]), 2 (Bion[®]). Para os ensaios com a SDM foram realizados pulverizações dos bioestimulantes antes de períodos chuvosos na primavera. Já para os experimentos com CEM os tratamentos foram realizadas quinzenalmente após a colheita e queda de folhas (verão-outono). Na avaliação da SDM foram selecionados 10 ramos terminais ao acaso/planta e foi determinado a incidência da doença em 10 folhas/ramo e 30 frutos/planta. Na avaliação do CEM foram realizadas avaliações mensais do número de cancos por planta/tratamento até o momento da poda (julho). Todos aminoácidos e fertilizantes foliares reduziram significativamente a incidência da SDM em folhas de macieira, mas não em frutos. Produtos à base de silício 1 e 2, indutores de resistência 1 e 2, aminoácido 3 e fertilizante foliar 2 diminuíram a incidência do CEM comparado a plantas não tratadas. Os bioestimulantes demonstraram potencial para serem utilizados no manejo das doenças da macieira.

Apoio: Epagri, Wisser.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

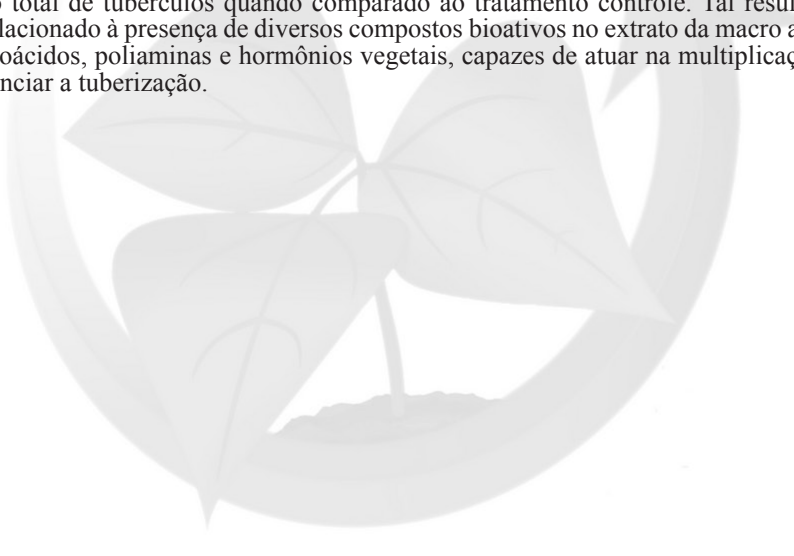
ALTERAÇÕES NO NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE BATATA CULTIVADA EM SISTEMA ORGÂNICO COM APLICAÇÕES FOLIARES DE

Ascophyllum nodosum / Changes in the number of potato tubers cultivated in organic system with foliar applications of *Ascophyllum nodosum*

LUÍZA ROSA DO PRADO; LUÍZ GABRIEL GEMIN; ÁTILA FRANCISCO MÓGOR; GILDA MÓGOR; ALINE NOVASTKI; CATHERINE P. G. MACHULEK

Universidade Federal do Paraná. Email: luu_prado94@hotmail.com

Com a crescente demanda por alimentos produzidos de maneira sustentável, ganha importância a utilização de tecnologias que favoreçam maiores incrementos na produção e que se enquadrem no sistema orgânico. Neste sentido, conduziu-se um trabalho com o cultivo orgânico da batata ‘BRS Clara’, com o objetivo de avaliar o efeito de aplicações foliares do extrato da alga *Ascophyllum nodosum* L. (Acadian®). Utilizaram-se duas concentrações do extrato (2 e 4 mL.L⁻¹), aplicados com frequências semanal e quinzenal aos 35 dias após o plantio, além de testemunha com aplicação de água. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial com quatro repetições. Avaliou-se o número total de tubérculos de seis plantas por repetição e os dados foram submetidos a ANOVA seguidos do teste de média de Scott-Knott 1% de probabilidade. As aplicações quinzenais do extrato de *Ascophyllum nodosum* na concentração de 2 mL.L⁻¹, proporcionaram ganho de 25% no número total de tubérculos quando comparado ao tratamento controle. Tal resultado pode estar relacionado à presença de diversos compostos bioativos no extrato da macro alga, como L-aminoácidos, poliaminas e hormônios vegetais, capazes de atuar na multiplicação celular e influenciar a tuberação.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

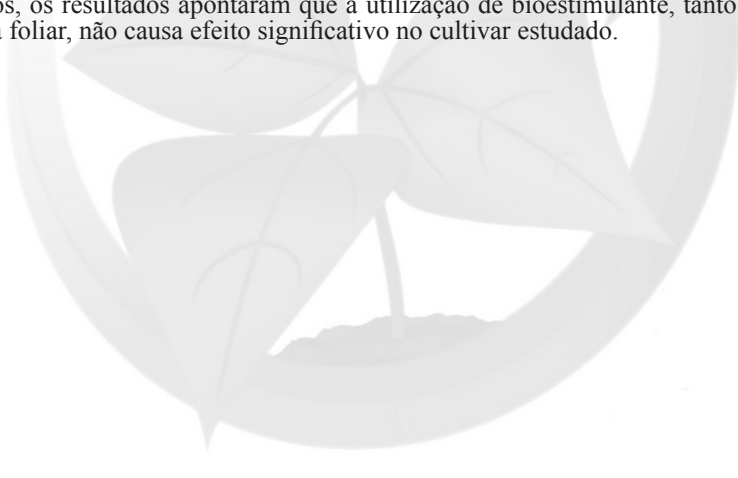
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE DOSES DE BIOESTIMULANTE E FORMAS DE APLICAÇÃO DE NA CULTURA DA RÚCULA / Effect of different doses of biostimulant applied in different ways on arugula culture

GUILHERME A. SANT'ANNA¹; MARCELO D. DAGOSTIM²; CARLOS A. KRAUSE³

¹Engenheiro Agrônomo. ²Mestrando da Universidade do Estado de Santa Catarina. ³Professor do Instituto Federal Catarinense. E-mail: marcelodldg@gmail.com

A produção de rúcula é uma alternativa para o produtor obter um rápido retorno econômico. A aplicação exógena de hormônios vegetais pode ser uma alternativa para o aumento da produtividade desta hortaliça. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes doses de bioestimulante aplicado de diferentes formas na cultura da rúcula. Sendo T1 - 0,0 mL de Stimulate® por L d'água (testemunha), T2 - 5,0 mL de Stimulate® por L d'água na semeadura, T3 - 10,0 mL de Stimulate® por L d'água na semeadura, T4 - 5,0 mL de Stimulate® por L d'água no transplante e T5 - 10,0 mL de Stimulate® por L d'água no transplante. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos e três repetições. As unidades experimentais constaram de 20 plantas de rúcula no espaçamento de 0,20 m entre filas e 0,15 m entre plantas. O experimento foi instalado em outubro de 2016 no IFC Campus Santa Rosa do Sul, utilizando-se a cultivar Antonella. Avaliou-se o número médio de folhas por planta (NF), o peso médio das plantas (PM), o comprimento médio das folhas por planta (CMF) e a massa média seca das plantas (MS). O tratamento T5 provocou um acréscimo no comprimento médio das folhas e na massa média seca. O tratamento T3 proporcionou uma melhor uniformidade quanto ao peso médio das plantas. Para os demais tratamentos, os resultados apontaram que a utilização de bioestimulante, tanto via semente quanto via foliar, não causa efeito significativo no cultivar estudado.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

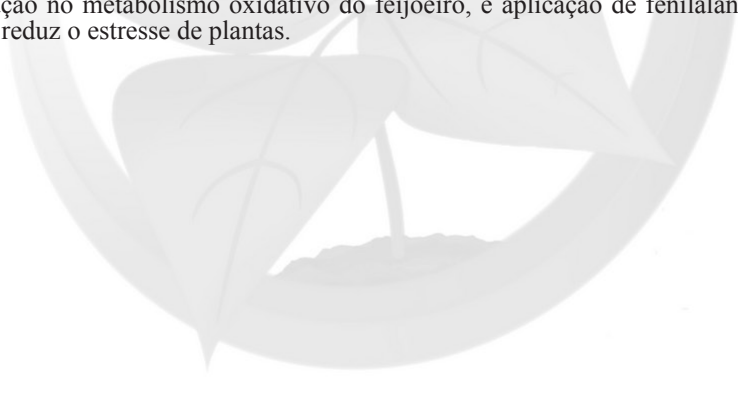
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

APLICAÇÃO DE HORMÔNIO E AMINOÁCIDOS ALTERA METABOLISMO OXIDATIVO DO FEIJOEIRO/ Application of hormone and amino acids alters oxidative metabolism of bean

MARINA RODRIGUES DOS REIS¹; LUÍS HENRIQUE SOARES²; LEANDRA LARISSA SANTOS SILVA²; RAFAEL GONÇALVES GONTIJO CUNHA²; HENRIQUE CARNEIRO SANTOS²

¹Mestranda em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ. ²Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. E-mail: marina.agro@hotmail.com

Para aumentar a produtividade de culturas, tem-se utilizado como alternativa a aplicação de bioestimulante, esses produtos contêm moléculas como hormônios e aminoácidos, dentre outras moléculas, no entanto não é conhecido o efeito desses produtos, no metabolismo oxidativo das plantas. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar as alterações no metabolismo oxidativo do feijoeiro ocasionado pela aplicação de hormônio e aminoácidos. O trabalho foi realizado na fazenda Lanhosos, em Patos de Minas-MG, com a cultivar IAC Imperador e foi constituído de quatro tratamentos [T₁- Controle, T₂- Ácido salicílico (200 mg ha⁻¹), T₃- Ácido gama-aminobutírico (GABA) (50 mg ha⁻¹) + Ácido salicílico (200 mg ha⁻¹) e T₄ Fenilalanina (50 mg ha⁻¹) + GABA (50 mg ha⁻¹)] com cinco repetições para cada tratamento. Foram avaliados a atividade das enzimas superóxido dismutase (SOD), peroxidase (POD), peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e peroxidação lipídica (PL). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5%. Os dados de H₂O₂ não apresentaram diferença estatística. O tratamento T₄ [Fenilalanina (50 mg ha⁻¹) + GABA (50 mg ha⁻¹)] proporcionou maior atividade das enzimas SOD e POD, com incrementos de 212,86 e 22,17%, respectivamente, em relação ao controle, esse comportamento ocasionou a redução do teor de PL. Dessa maneira, conclui-se que a utilização de hormônios e aminoácidos causa a alteração no metabolismo oxidativo do feijoeiro, e aplicação de fenilalanina associada a GABA reduz o estresse de plantas.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

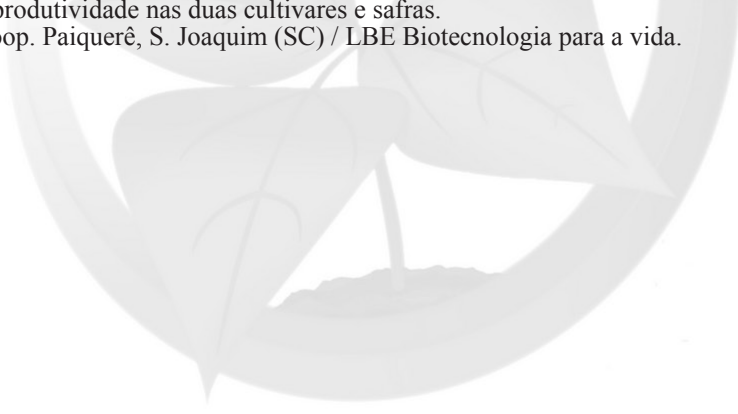
USO DE BIOESTIMULANTE NO INCREMENTO DA PRODUTIVIDADE DE MACIEIRAS / Use of biostimulants to increase the production of apple

MARLISE NARA CIOTTA¹; MATEUS DA SILVEIRA PASA¹; JOSE MASANORI KATSURAYAMA¹; ALBERTO BRIGHENTI¹; CARINA P. DA SILVA²

¹ EPAGRI, Estação Experimental de São Joaquim. ²Autônoma, São Joaquim. E-mail: marlise@epagri.sc.gov.br

O uso de bioestimulantes pode ser uma alternativa importante para incremento no número de frutos/planta e massa de frutos em macieiras, os quais são parâmetros importantes relacionados à melhoria da produtividade e rentabilidade ao produtor. Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar parâmetros de produtividade em macieiras cvs. Maxi Gala e Fuji Suprema, no município de São Joaquim (SC). O experimento foi conduzido nas safras 2015/16 e 2016/17, na Estação Experimental da Epagri, onde foi testado o produto Turboflower[®], bioestimulante produzido a partir de compostos carbonados, principalmente metionina, ácidos orgânicos e açúcares. O delineamento experimental de casualização por blocos, com três repetições. A dose utilizada foi de 0,3 % + 3% de óleo mineral, sendo a aplicação realizada entre os estádios de gema dormente e inchada. Foi avaliado o número de brindilas longas, curtas e esporões, e calculada a frutificação efetiva (número de frutos/número de cachos florais). Na colheita, foram colhidos todos os frutos de cada planta, contados e pesados, para cálculo de peso médio de frutos e rendimento total (kg/pl e kg/ha). Na cv Gala houve maior número de brindilas curtas e esporões nas duas safras, com a aplicação do Turboflower[®]. Na cultivar Fuji, quando aplicado o bioestimulante, houve maior número de esporões e brindilas longas, respectivamente na primeira e na segunda safras. O peso médio/fruto não aumentou, porém houve incremento no número de frutos, o que refletiu na maior produtividade nas duas cultivares e safras.

Apoio: Coop. Paiquerê, S. Joaquim (SC) / LBE Biotecnologia para a vida.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA


FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

FITORREGULADORES PARA AUMENTO DO RETORNO DE FLORAÇÃO DE PEREIRAS ‘ROCHA’ / Plant growth regulators to increase return bloom of ‘Rocha’ pears MATEUS S. PASA¹; CARINA P. DA SILVA²; BRUNO CARRA²; ALBERTO F. BRIGHENTI¹; JOSÉ M. KATSURAYAMA¹; MARLISE N. CIOTTA¹

¹EPAGRI, Estação Experimental de São Joaquim. ²UFPel, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. E-mail: mateuspasa@epagri.sc.gov.br

A indução e diferenciação floral ainda são fenômenos pouco entendidos em pereiras. Os hormônios vegetais são as únicas substâncias que têm mostrado estreita relação com os mesmos, dentre os quais destacam-se o etileno e auxinas. O objetivo desse trabalho foi de avaliar o efeito da aplicação exógena de etefon (ET) e ácido naftaleno acético (ANA) no retorno de floração e produção de pereiras ‘Rocha’. O experimento foi realizado entre 2015 e 2016, na Estação Experimental de São Joaquim/EPAGRI. Foram utilizadas plantas da cultivar ‘Rocha’ enxertadas em ‘BA29’, plantadas em 2010. Os tratamentos testados foram: 1) Testemunha; 2) ET 200 mg L⁻¹ [(aplicado 50, 60 e 80 dias após a plena floração (DAPF)]; 3) ANA 7,5 mg L⁻¹ (40, 50 e 60 DAPF); 4) ANA 10 mg L⁻¹ (40, 50 e 60 DAPF) e; 5) ANA 7,5 mg L⁻¹ + ET 200 mg L⁻¹. O delineamento experimental foi de casualização por blocos, com 4 repetições de três plantas cada. Os tratamentos foram aplicados em 2015 e na floração seguinte ao ano da aplicação (2016), foi contado o número total de cachos florais por planta e contabilizada a produção por planta (kg). O maior número de cachos florais e produção foram observados nas plantas tratadas com ANA 10 mg L⁻¹ (258; 8,3 kg) e ET (249,7; 5,6 kg), em relação a testemunha (153,7; 2,5 kg). Os resultados obtidos são promissores, apresentando grande potencial para melhorar a produtividade dos pomares de pereira no Brasil.

Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Projeto: 443135/2014-2).





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PRODUÇÃO DE FITOALEXINAS EM FEIJÃO POR EXSUDATOS FÚNGICOS /

Production of phytoalexins in beans by fungal exudates

RAYSSA H. DA SILVA; ODAIR J. KUHN; NICANOR P. HENKEMEIER; JEFERSON C. CARVALHO; AMANDA S. DO NASCIMENTO; CLAUDINEIA B. RODRIGUES; MONICA C. SUSTAKOWSKI; RENATA F. BARABAZS; DANIELLE MATTEI; ELOISA LORENZETTI; EMANUELE DAL'MASO; ÂNGELA M. REGINATTO; DANIELA S. DANIEL; KARINE L. LERNER; JHENIFER J. WEYAND

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus Marechal Cândido Rondon - PR. E-mail: ray.helana@hotmail.com

As fitoalexinas são compostos de defesa de plantas quando desafiadas por patógenos, responsáveis pela morte celular programada para conter a evolução da doença. Objetiva-se quantificar a produção de fitoalexinas a partir do uso de exsudatos fúngicos. Os exsudatos foram produzidos em caldo nutritivo pelo cultivo de *Trichoderma longibrachiatum*, *Trichoderma spirale* e *Cercospora beticola*, mantidos em agitador por 5 dias a 150 rpm a 25 °C, posteriormente clarificado por centrifugação por 10 minutos a 1400g. O cultivo do feijoeiro (cultivar IPR Tuiuiú) foi realizado em areia esterilizada. Hipocótilos de feijoeiro foram tratados com os exsudatos fúngicos nas concentrações de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% e mantidos por 72 horas em BOD a 25 °C. Posteriormente foi efetuada a extração em álcool etílico por 48 horas e em seguida feita leitura em espectrofotômetro a 280 nm. Os dados foram submetidos a análise regressão. *T. longibrachiatum* apresentou a máxima indução de fitoalexina na concentração a 73,765 %, apresentando 8,01 abs.gpf⁻¹ de absorbância, 85,42% superior a dose zero (4,32 abs.gpf⁻¹). *T. spirale* e *C. beticola* não induziram a produção de fitoalexinas. Portanto, o fungo *Trichoderma longibrachiatum* destacou-se no estímulo a produção de fitoalexinas, importante mecanismo de defesa em plantas.

Área Temática: Bioestimulação da resistência de plantas a agentes bióticos.

Apoio: Controle Biológico e Alternativo em Fitossanidade - COBALFI.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

FILTRADO MICROBIANO COMO BIOESTIMULANTE NA GERMINAÇÃO DO PEPINO (WINSCONSI SMR 18) / Microbial filter as bio-stimulant in germination of cucumber (Winsconsi SMR 18)

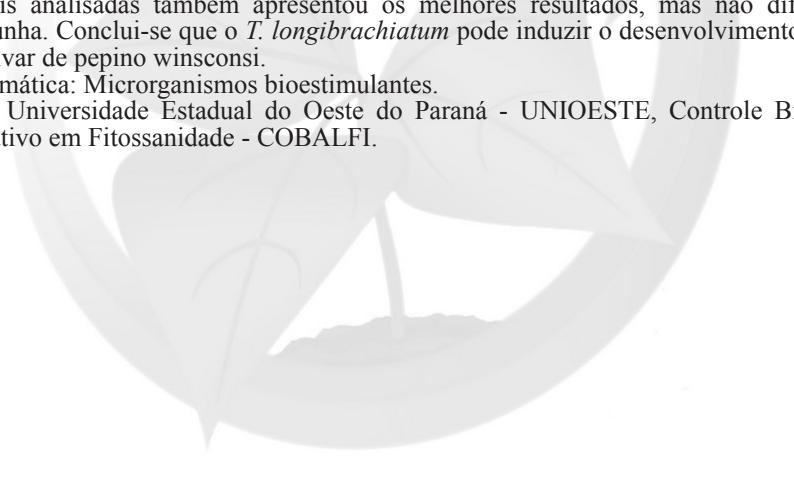
RENATA FILLER BARABASZ; ODAIR JOSÉ KUHN; JEFERSON CARLOS CARVALHO; JULIANO ZIMMERMANN; AMANDA SABINO DO NASCIMENTO; CLAUDINEIA BORBA RODRIGUES

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. E-mail: renatafiller.b@gmail.com

A qualidade fisiológica é um fator importante para produzir frutos de pepino de qualidade, os bioestimulantes podem aumentar o seu rendimento e o desenvolvimento inicial. Substâncias bioativas produzidas por microrganismos podem induzir o crescimento de plântulas melhorando o seu desenvolvimento. Objetivou-se avaliar a capacidade bioestimulante de filtrado de cultura microbiana e produto a base de manano-oligossacarídeo fosforilado na germinação de sementes de pepino. O filtrado foi obtido utilizando caldo nutritivo para crescimento de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* e caldo batata dextrose para *Trichoderma longibrachiatum*, *T. spirale* e *Cercospora beticola*, acondicionado em erlenmeyer por 7 dias em agitador à 150 rpm e fotoperíodo de 12 horas, após foi centrifugado a 290 g por 2 minutos, o sobrenadante foi filtrado com filtro de membrana (0,22 µm). Foi utilizado concentração de 100 mL para 100 kg de semente e dispostas 25 sementes em papel germiteste, com quatro repetições cada. Avaliou-se tamanho, massa fresca e seca de parte aérea e raiz. Os resultados foram submetidos à análise estatística, utilizando teste de Tukey a ($p < 0,05$). O *T. longibrachiatum* induziu o crescimento radicular (2,7 cm) e nas demais variáveis analisadas também apresentou os melhores resultados, mas não diferindo da testemunha. Conclui-se que o *T. longibrachiatum* pode induzir o desenvolvimento radicular do cultivar de pepino winsconsi.

Área temática: Microrganismos bioestimulantes.

Apoio: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Controle Biológico e Alternativo em Fitossanidade - COBALFI.



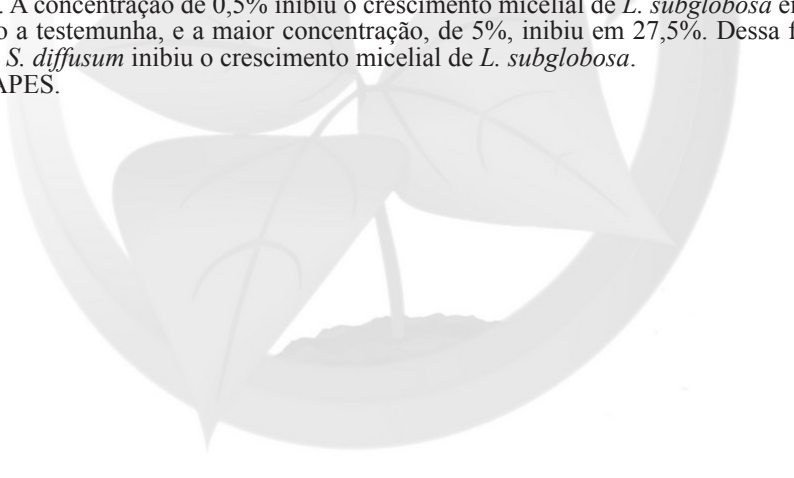


I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Lasiodiplodia subglobosa* POR FILTRADO FÚNGICO / Inhibition of *Lasiodiplodia subglobosa* growth by fungic filtering
RENATA F. FAVARETTO; TALES POLETTI; MARLOVE F. B. MUNIZ; VINÍCIUS S. FANTINEL; ADRIANA F. DUTRA; MARIA N. D. WEBER Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: renataffavaretto@gmail.com

O fungo *Lasiodiplodia subglobosa* é um importante patógeno da cultura da noqueira-pecã, causador de cancro do tronco, ocasionando perdas significativas em pomares comerciais. O controle desse patógeno é fundamental para a silvicultura da noqueira-pecã. No entanto, não há fungicidas químicos registrados no MAPA que possam ser utilizados para o seu controle, por isso, é necessária a adoção de métodos alternativos, tais como filtrados fúngicos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do filtrado de cultura de *Sirosporium diffusum* sobre o crescimento micelial de *Lasiodiplodia subglobosa*. O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da UFSM. Para obtenção do filtrado de cultura, primeiramente *S. diffusum* foi cultivado em erlenmeyer contendo 30ml de meio de cultura CA (200ml de suco cenoura, 800ml de água destilada), sob fotoperíodo de 24h e temperatura de 20°C por 56 dias. Posteriormente, o meio líquido foi filtrado em dupla gaze e após, em bomba de vácuo com membrana Millipore® 12µm para eliminação de esporos. Após isso, o filtrado foi adicionado ao meio de cultura BDA compondo duas concentrações, 0,5% e 5% e vertido para placas de petri de cinco cm de diâmetro. O tratamento testemunha foi composto somente com meio BDA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento. O crescimento micelial foi avaliado diariamente até o quinto dia. A concentração de 0,5% inibiu o crescimento micelial de *L. subglobosa* em 7,2% em relação a testemunha, e a maior concentração, de 5%, inibiu em 27,5%. Dessa forma o filtrado de *S. diffusum* inibiu o crescimento micelial de *L. subglobosa*.
Apoio: CAPES.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

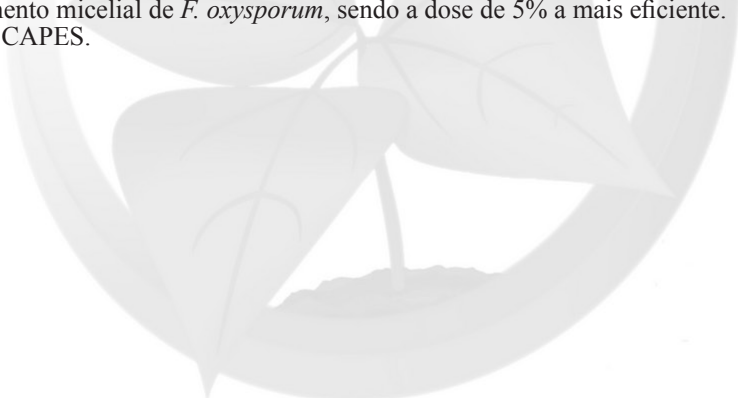
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DO FILTRADO DE *Sirosporium diffusum* SOBRE O CRESCIMENTO MICELIAL DE *Fusarium oxysporum* / Effect of *Sirosporium diffusum* filtered on micelial growth of *Fusarium oxysporum*

TALES POLETTTO; MARLOVE F. B. MUNIZ; RENATA F. FAVARETTO; VINÍCIUS S. FANTINEL; ADRIANA F. DUTRA; MARIA N. D. WEBER Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: tecnicotales@hotmail.com

O fungo *Sirosporium diffusum* é um patógeno da nogueira-pecã, causador de manchas foliares, e quando cultivado em meio de cultura, produz compostos secundários, de coloração avermelhada em torno da colônia. Em outras espécies fúngicas a presença do halo avermelhado indica a produção de toxinas, que podem ter efeito inibitório sobre o desenvolvimento de patógenos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do filtrado de cultura de *S. diffusum* sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum*. O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da UFSM. Para obtenção do filtrado de cultura, primeiramente, *S. diffusum* foi cultivado em erlenmeyer contendo 30ml de meio de cultura CA (200ml de suco cenoura, 800ml de água destilada), sob fotoperíodo de 24h e temperatura de 20°C por 56 dias. Posteriormente, o meio líquido foi filtrado em bomba de vácuo com membrana Millipore® 12µm para eliminação de esporos. Após isso, o filtrado foi adicionado ao meio de cultura BDA compondo duas concentrações, 0,5% e 5% e vertido para placas de petri de 5cm de diâmetro. O tratamento testemunha foi composto somente com meio BDA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento. O crescimento micelial foi avaliado diariamente até o quinto dia. A concentração de 0,5% inibiu o crescimento micelial de *F. oxysporum* em 49,1% em relação a testemunha, e a maior concentração, de 5%, inibiu em 61,9%. Portanto, o filtrado de *S. diffusum* inibiu o crescimento micelial de *F. oxysporum*, sendo a dose de 5% a mais eficiente.

Apoio: CAPES.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

REDUÇÃO NA SEVERIDADE DE OÍDIO EM TOMATEIRO POR QUITOSANA /

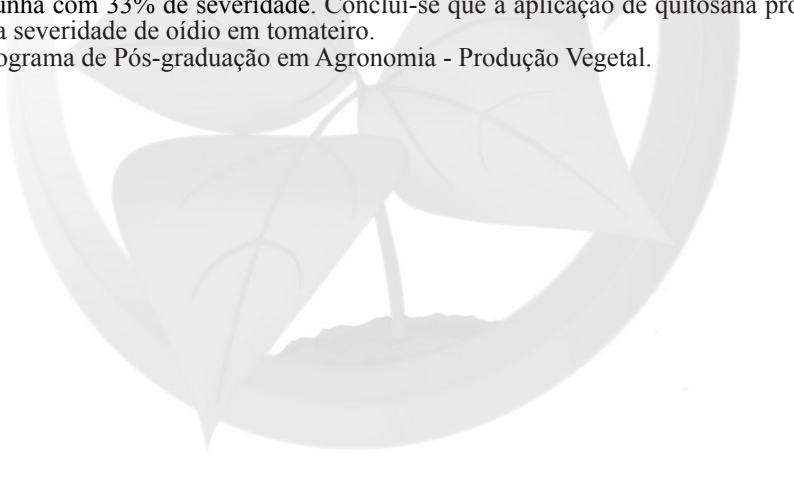
Reduction of powdery mildew severity on tomato by chitosan

TAMIRES DE OLIVEIRA SANTOS; LAÍS G. ADÁMUCHIO; ÁTILA F. MÓGOR; GILDA MÓGOR; ALINE NOVASKI; JULIANA DE O. AMATUSSI

Universidade Federal do Paraná. E-mail: tamiressantos1995@gmail.com

Várias alternativas aos fungicidas têm sido avaliadas nos últimos anos na busca por fontes que controlem satisfatoriamente as doenças, tenham pequeno impacto ambiental e baixa toxicidade aos seres humanos. Uma das fontes que vem sendo pesquisadas pela sua capacidade em induzir resposta sistêmica em plantas contra doenças, é a quitosana, um polissacarídeo natural extraído do exoesqueleto de crustáceos e da parede celular de fungos, pela fragmentação ou desacetilação da quitina. Nesse trabalho, o objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de quitosana na severidade de oídio causado por *Leveillula taurica* nos folíolos principais de folhas de tomateiro (*Solanum lycopersicum*). O experimento foi conduzido na área de olericultura orgânica da UFPR. Avaliou-se a cultivar Compact, e as aplicações tiveram início quando as mudas tinham 48 dias. As mesmas foram submetidas a 5 aplicações com intervalo semanal de soluções com diferentes concentrações (0, 2 e 4ml/L) de uma suspensão contendo quitosana a 1,5% (Biocross®), em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. A severidade de oídio nos folíolos principais foi estimada por meio de escala diagramática. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). A severidade de oídio nos folíolos principais foi respectivamente de 24 e 21% nas doses 2 e 4ml/L de quitosana, diferindo da testemunha com 33% de severidade. Conclui-se que a aplicação de quitosana promoveu redução na severidade de oídio em tomateiro.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

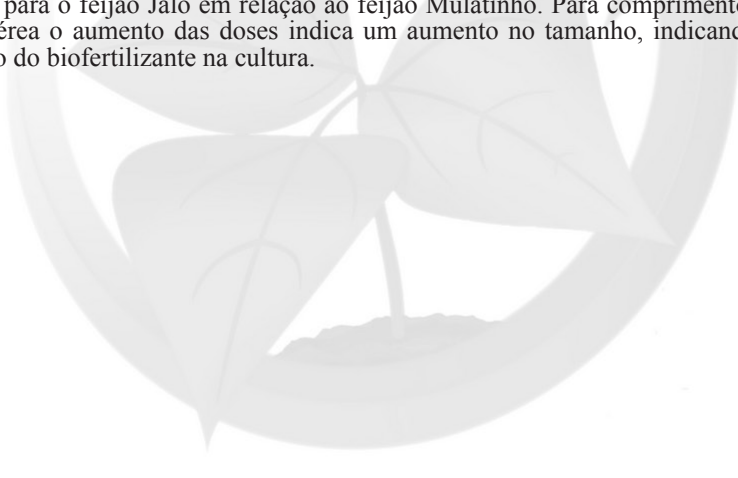
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE DUAS CULTIVARES DE FEIJÃO TRATADOS COM BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS A BASE DE EXTRATO DA ALGA *Ascophyllum nodosum* EM DIFERENTES DOSES / Germination and development of seedlings of two bean cultivars treated with liquid biofertilizers based on extract of the alga *Ascophyllum nodosum* in different doses.

VINÍCIUS H. D. DE OLIVEIRA; CLAUDIO Y. TSUTSUMI; DANIELA S. DANIEL; GIORDANA M. DA SILVA; ÂNGELA M. REGINATTO; JHENIFER J. WEYAND; KARINE L. LERNER; LUCAS P. MEINERZ

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. E-mail: vinicius.h.2012@hotmail.com

Estudos têm demonstrando que o emprego de extratos de algas marinhas propicia aumento de taxa de germinação, enraizamento, desenvolvimento inicial e produção de culturas como alface, tomate, milho e feijoeiro, entre outras. O trabalho tem como objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento de plântulas de duas cultivares de feijão tratados com fertilizantes líquidos a base extrato da alga *Ascophyllum nodosum* em diferentes concentrações. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 com duas cultivares (Mulatinho e Jalo) e três doses (0, 40 e 60 ml kg⁻¹ de biofertilizante). As parcelas experimentais constaram de rolos de papel germitest com 25 sementes tratadas com os fertilizantes. Foram avaliados a germinação, comprimento de raiz e da parte aérea e massa seca de plântulas. Foram encontradas diferenças estatísticas para todos os parâmetros avaliados. Foram encontradas diferenças para cultivares indicando maiores médias para o feijão Jalo em relação ao feijão Mulatinho. Para comprimento de raiz e para parte aérea o aumento das doses indica um aumento no tamanho, indicando um estímulo positivo do biofertilizante na cultura.



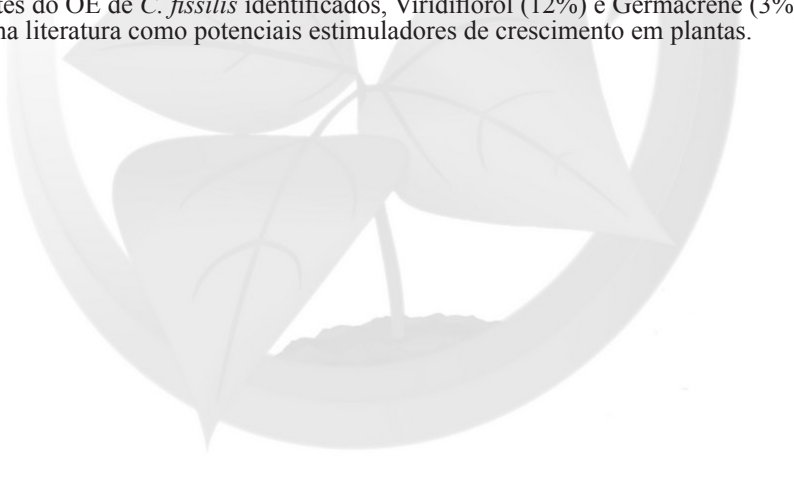


I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cedrela fissilis* Vell. COMO AGENTE BIOESTIMULANTE / Yield and chemical composition of essential oil of *Cedrela fissilis* Vell. as a biostimulating agent
VINÍCIUS S. FANTINEL; MARLOVE F. B. MUNIZ; ADRIANA F. DUTRA; MARIA N. D. WEBER; TALES POLETO; BERTA M. HEINZMANN; JÉSSICA E. RABUSKE
Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: vinispofan@hotmail.com

Os óleos essenciais (OE) são definidos como produtos obtidos de partes de plantas, apresentando consistência viscosa. Além disso, apresentam funções ecológicas, como promotores de crescimento, proteção contra predadores, entre outras. Nesse contexto, a espécie *Cedrela fissilis* Vell. pode gerar produtos madeireiros e não madeireiros, sendo produtora e fonte de OE. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar o rendimento e a composição química do OE de *C. fissilis*, e identificar os componentes com potencial bioestimulante. Foram coletadas folhas dessa espécie no município de Santa Maria, RS, sendo imediatamente transportadas ao Laboratório de Extrativos Vegetais, (UFSM), onde foram trituradas cerca de 400 gramas com o auxílio de um multiprocessador. A extração do OE foi realizada pelo método de hidrodestilação. O OE teve seu volume determinado para cálculo do rendimento em relação ao material vegetal fresco e seco (% v/m). A composição química foi realizada por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas e os componentes do OE foram identificados com base nos índices de retenção e do banco de dados do aparelho. O rendimento médio obtido para o OE de folhas de *C. fissilis* foi de 0,086%. Foram observados 31 picos de retenção, sendo identificados 27 componentes do OE (92,15%). Dentre os constituintes do OE de *C. fissilis* identificados, Viridiflorol (12%) e Germacrene (3%) foram relatados na literatura como potenciais estimuladores de crescimento em plantas.





RESUMOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

SESSÃO IV

Microorganismos bioestimulantes



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

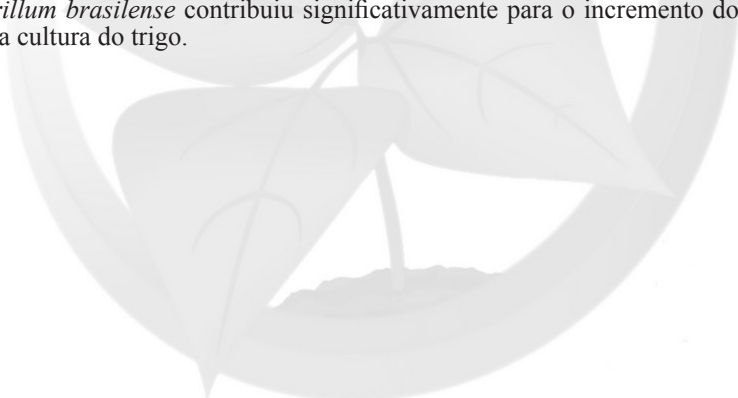
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ASSOCIAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* COM NITROGÊNIO E SEU EFEITO NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE TRIGO / Association of *Azospirillum brasilense* with nitrogen and their effect on wheat grains yield

ANDERSON D. SCHOTT; THALISON G. STEINDORFF; MARCELO L. SALIN; CLEUDSON J. MICHELON; JOEL C. DA SILVA; SILVANIA F. COLAÇO; THAMARA E. PINTO; VITOR A.B. RUBIN; RODRIGO E. DE ALMEIDA

Instituto Federal Farroupilha - *Campus* São Vicente do Sul. E-mail: andersonschott14@gmail.com

A cultura do trigo é de grande importância para a economia da região sul. As plantas da família botânica *Poaceae* necessitam de alta quantidade de nitrogênio, o que eleva o custo de produção. A bactéria *Azospirillum brasilense* pode apresentar-se como uma alternativa para a redução na adubação nitrogenada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição da inoculação com *Azospirillum brasilense* no rendimento de grãos e componentes de rendimento do trigo. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 3 repetições no esquema fatorial 2x4, onde o fator A indica a inoculação com *Azospirillum brasilense*, e o fator D representou as diferentes doses de nitrogênio (0, 40,80 e 120 kg ha⁻¹). A semeadura foi realizada em maio de 2016, com a variedade BRS Sinuelo. As sementes foram inoculadas com 100 ml de estirpes Ab-V5 e Ab-V6, para cada 25 kg de sementes. Na adubação de base, utilizou-se apenas da adubação potássica e fosfatada. A adubação nitrogenada foi realizada com 60% da dose no início do perfilhamento e os 40% restantes ao final do perfilhamento. Para a determinação do rendimento e componentes de rendimento, foram coletadas as plantas de cada parcela. Entre os fatores A e D, não houve interação. A presença da bactéria proporcionou incremento de 23% no rendimento de grãos. Conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* contribuiu significativamente para o incremento do rendimento de grãos na cultura do trigo.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

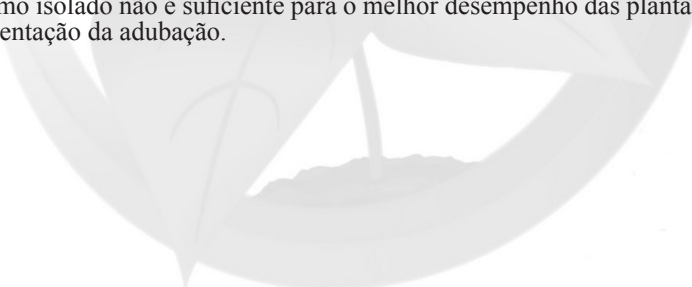
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PRODUÇÃO DE COUVE FLOR INOCULADA COM *Azospirillum* sp. EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO / Production of cauliflower inoculated with *Azospirillum* sp. in the function of different nitrogen doses

ÂNDREA G. SAVARIS¹; ANDRIELI P. BRAUNER¹; CAROLINE S. FLORES¹; EMANUELE JUNGES¹; ELISEO S. GIMENEZ¹; RODRIGO S. GODOI¹

¹Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. E-mail: andreagripa@gmail.com

A couve flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) é uma brássica muito consumida no Brasil. Dentre os organismos fixadores de nitrogênio associados a raízes de plantas estão as bactérias do gênero *Azospirillum*. O objetivo do trabalho foi verificar se a inoculação com *Azospirillum* sp. compensa o uso de menores doses de nitrogênio em diferentes datas de avaliação. O experimento foi conduzido à campo em canteiros de 18m x 1m, setor de olericultura do Instituto Federal Farroupilha *Campus* São Vicente do Sul. A cultivar utilizada foi Teresópolis Gigante, quando as mudas apresentavam quatro folhas foram inoculadas com 1ml de *Azospirillum* sp. e imediatamente transplantadas. As doses de nitrogênio foram calculadas a partir da análise de solo e aplicadas em cobertura no transplante. O espaçamento foi de 0,5m x 1m. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Aos sete, 14 e 21 dias não houve diferença significativa na área foliar das plantas nas diferentes doses de nitrogênio, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. Aos 28 e 35 dias, as doses 100, 50 e 25% apresentaram as maiores médias, não diferindo entre si, evidenciando que pode ser realizada redução na utilização de adubação nitrogenada. As doses 0 e 75% apresentaram as menores médias e foram iguais entre si, mostrando que pode ter havido algum problema de condução no tratamento com dose de 75%. Aos 42 dias as doses 100, 50 e 25% se mantiveram com as maiores médias, diferindo da dose 75%, que diferiu da dose 0%, com as menores médias. Uma hipótese que justifica esses resultados é a fixação biológica de nitrogênio pelas bactérias do gênero *Azospirillum*, possibilitando o uso de menores doses de nitrogênio, sem que haja redução na produção. Entretanto a utilização do microrganismo isolado não é suficiente para o melhor desempenho das plantas, necessitando de complementação da adubação.





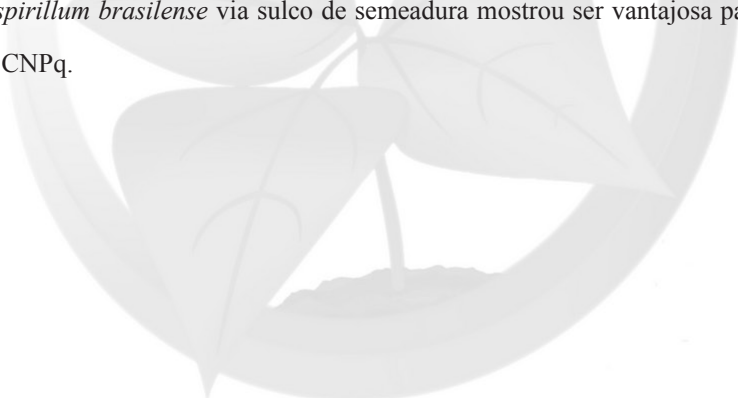
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

MODOS DE APLICAÇÃO DE *Azospirillum brasilense*, ASSOCIADO A ADUBAÇÃO NITROGENADA, NA CULTURA DO MILHO / Modes of application of *Azospirillum brasilense*, associated with nitrogen fertilization, in the corn crop
RITA DE CASSIA FÉLIX ALVAREZ¹; SEBASTIÃO FERREIRA DE LIMA¹; CAIO LUCAS LOPES DE OLIVEIRA¹; JAMILE BENETÃO^{1,2}; ALEF FERNANDO BÓRILLE DOS SANTOS^{1,2}; MARIA GABRIELA DE OLIVEIRA ANDRADE^{1,2}; TÁBATA RAISSA DE OLIVEIRA¹; VINÍCIUS DE OLIVEIRA BEZERRA¹ ¹Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campus de Chapadão do Sul – MS. ²Discentes Bolsistas CNPq/PIBIC. E-mail: caiolopesoliveira@hotmail.com

Uma alternativa para beneficiar a produtividade de grãos e reduzir os custos de produção do milho consiste na utilização de bactérias diazotróficas do gênero *Azospirillum*. O objetivo do trabalho foi avaliar modos de aplicação de *Azospirillum brasilense*, associado a adubação nitrogenada, na fisiologia, nutrição e produtividade de grãos de milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram: testemunha, inoculação de *Azospirillum brasilense* nas sementes, aplicação de *Azospirillum brasilense* no sulco de semeadura e doses de nitrogênio (N). O inoculante utilizado é composto das estirpes AbV5 e AbV6 de *Azospirillum brasilense* (2×10^8 células viáveis mL⁻¹), e foi utilizado na dose de 100 mL ha⁻¹ para o tratamento inoculação de sementes e 500 mL ha⁻¹ para aplicação no sulco de semeadura. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada no estágio fenológico V5, com ureia. Foram avaliados o índice relativo de clorofila, teor de nitrogênio e produtividade de grãos. A aplicação de *Azospirillum brasilense* via sulco de semeadura associada a 10 kg de N ha⁻¹ em semeadura + 60 kg de N ha⁻¹ em cobertura, beneficiou o índice de clorofila, o teor de N foliar e a produtividade de grãos. A aplicação de *Azospirillum brasilense* via sulco de semeadura mostrou ser vantajosa para a cultura do milho.

Apoio: CNPq.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INFLUÊNCIA DO *Azospirillum brasilense* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO / Influence of *Azospirillum brasilense* in the development of crop maize DAIENE C. D. C. CORSINI¹; ORIVALDO ARF¹; ANDRÉ R. DOS REIS²; VINÍCIUS M. SILVA¹; FLÁVIA C. MEIRELLES¹

¹Universidade Estadual Paulista – UNESP, Ilha Solteira. ²UNESP, Tupã. E-mail: daieneagro@gmail.com

O *Azospirillum* é uma bactéria promotora de crescimento de plantas, sua associação com o vegetal interfere nos processos bioquímicos da planta, agindo sobre a atividade das enzimas e provavelmente com o catabolismo de aminoácidos, proteínas e compostos nitrogenados. O mecanismo exato com que essa associação altera o desenvolvimento e crescimento das plantas, bem como a fase fenológica em que isso ocorre ainda não estão bem descritos. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência da inoculação com *A. brasilense* (sem inoculação–testemunha; semente; semente e via foliar V₄; e via foliar V4) na atividade da redutase do nitrato (ARN) e crescimento do milho ao longo do ciclo da cultura. Foram realizadas análises nos estádios fenológicos V₃, V₁₁, R₂ e R₆. Em V₃ as plantas originadas de sementes inoculadas com *A. brasilense* apresentaram maiores médias de: comprimento de raiz principal, massa de raiz principal, massa de parte aérea de plantas, comprimento de parte aérea nas plantas, diâmetro de colmo e número de folhas de plantas, número de raízes adventícias e RN nas folhas em relação as plantas testemunhas. Inferindo que nessa fase a influência do *A. brasilense* no desenvolvimento da cultura pode ser benéfica e refletir ao longo do ciclo. A inoculação de sementes com *A. brasilense* também gerou médias superiores no comprimento de parte aérea de plantas de milho no estágio V₁₁, maior massa de parte aérea. Plantas sob inoculação via semente e aplicação foliar, apresentaram maior atividade da RN em V₁₁.

Área temática: Microrganismos bioestimulantes

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP 2013/26489-6).





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ALFACE TRATADAS COM BIOESTIMULANTES / Germination and vigor of lettuce treated biostimulant **DANIELA R. CEZIMBRA²; EMANUELE JUNGES¹; IZABELLE S. ROMAGNA²; PATRÍCIA A. KARSBURG²; JOÃO F. C. CARVALHO¹; RODRIGO S. GODOI¹; ELISEO S. GIMENES¹**

¹Orientador, Professor, Instituto Federal Farroupilha. ²Curso de Agronomia, Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul. E-mail: rossiidanii@gmail.com

A alface (*Lactuca sativa*) é uma Asteracea, originária do Leste Mediterrâneo. Trata-se de uma folhosa comercializada para consumo humano em saladas com inúmeras variedades de folha com cores, texturas, formas e tamanhos diversificados. Sua multiplicação é via sementes, portanto a qualidade das mesmas torna-se indispensável à nível de campo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com bioestimuladores na germinação e vigor de sementes de alface com diferentes microorganismos. O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Biotecnologia do Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizados os seguintes tratamentos: Azospirillum sp., Bacillus subtilis, Trichoderma harzianum, Testemunha, que não teve nenhuma aplicação e produto comercial (Fipronil+ Pilaclostroquina e Metil Tiofano). As sementes foram inoculadas com os tratamentos em uma dose de 2% do peso da amostra, homogenizadas suavemente em sacos plásticos e em seguida submetidas aos testes de germinação e vigor. O teste de germinação foi conduzido em caixas gerbox, devidamente desinfestadas, cada tratamento era composto por 100 sementes divididas em repetições de 25 sementes. Os testes foram instalados segundo as recomendações das Regras de Análise de Sementes (RAS). A primeira contagem foi realizada aos quatro dias após a instalação do teste e aos sete dias a segunda contagem. As variáveis avaliadas foram: emissão de radícula na primeira contagem, percentual de germinação, comprimento de parte aérea, sistema radicular e total, e massa seca de plântulas. Após as avaliações os dados foram tabelados e submetidos a análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância. Na avaliação do comprimento de parte aérea os microrganismos *Azospirillum sp., Bacillus subtilis* e *Trichoderma harzianum* mostraram desempenho superior, evidenciando que o uso desses microrganismos no tratamento de sementes de alface estimula o crescimento de plântulas. Os mesmos organismos mostraram-se eficientes para o aumento de massa seca de plântulas. O tratamento químico, mostrou-se inibir a emissão da radícula.*

Apoio: Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul.*



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

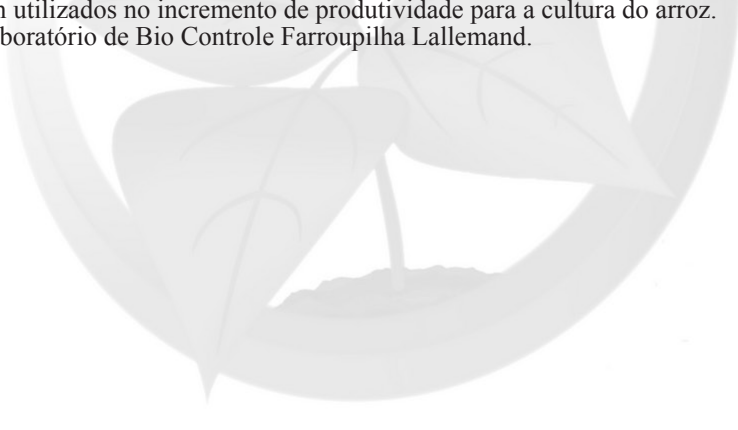
PULVERIZAÇÃO FOLIAR DE *Herbaspirillum huttiense* NO AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DE ARROZ (*Oryza sativa*) / Foliar spray of *Herbaspirillum huttiense* in the increase of the productivity of rice (*Oryza sativa*)

DÉBORA COUTO M. DA FONSECA; WEDERSON M. FERNANDES; MORGANNA R. DE MELO; GUILHERME P. DE OLIVEIRA; REJANNE D. RIBEIRO

Laboratório de Bio Controle Farroupilha Lallemand. E-mail: debora.couto@labfarroupilha.com

O arroz (*Oryza sativa*), é um cereal amplamente produzido e consumido no mundo. No Brasil, representa a terceira cultura anual mais produtiva, sendo cultivados anualmente em torno de 2 milhões de hectares, com produção de 11,97 milhões de toneladas. Além disso, este sistema apresenta elevados custos de produção, ampliando a necessidade de pesquisas em busca de novas alternativas para elevar o retorno econômico aos produtores. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de *Herbaspirillum huttiense*, *Trichoderma asperellum* e *Bacillus subtilis* em diferentes combinações, proporcionando o incremento na produtividade do arroz. O experimento foi conduzido em Estação Experimental, no município de Formigueiro – RS. O ensaio foi instalado com o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC) com cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas com o software R. Na avaliação, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha exceto o *Trichoderma asperellum* e *Bacillus subtilis*. Os demais, *Trichoderma asperellum*, *Bacillus subtilis* e *Herbaspirillum huttiense*; *Bacillus subtilis* e *Herbaspirillum huttiense*; e *Herbaspirillum huttiense* foram estatisticamente superiores, mas não diferiram significativamente entre si. Diante dos fatos observados, os isolados, apresentam potencial para serem utilizados no incremento de produtividade para a cultura do arroz.

Apoio: Laboratório de Bio Controle Farroupilha Lallemand.





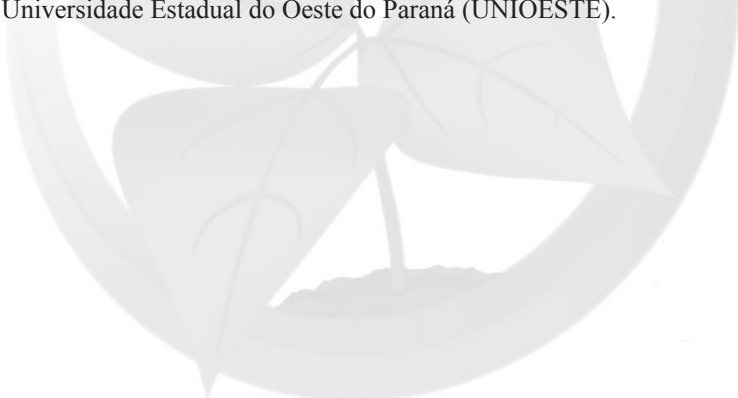
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO EM PLANTAS DE SOJA INOCULADAS COM *Trichoderma* spp. / Organic fertilization on the availability of phosphorus in soybean incubated with *Trichoderma* spp.

ELIO CONRADI JUNIOR; AFFONSO CELSO GONÇALVES JR.; JOSÉ RENATO STANGARLIN; EDUARDO ARIEL VÖLZ LEISMANN; VÍCTOR NATAN CAZZO
Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: elio.conradi@outlook.com

A cultura da soja apresenta grande importância econômica para o Brasil. Para seu bom desenvolvimento, a nutrição adequada da planta é fundamental. O fósforo (P) está entre os principais nutrientes exigidos para o bom desenvolvimento da planta, sendo importante em diversos processos metabólicos. Por outro lado, fungos do gênero *Trichoderma* spp., que têm sido utilizados no controle biológico de doenças de plantas, também vem sendo empregados como promotores de crescimento vegetal. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a disponibilidade de fósforo em plantas de soja cultivadas com e sem adubação orgânica e inoculadas com cinco isolados do gênero *Trichoderma*. Os tratamentos foram arranjados no esquema fatorial (2x5) em blocos casualizados e cinco repetições, totalizando 50 parcelas. Os isolados utilizados foram *Trichoderma harzianum* TLB2 e TLB4, *T. longibrachiatum* (TOD2A), *T. virens* (TLB15) e *T. spirale* (TNH1). Pelo teste de Tukey pôde-se constatar que houve diferença para a interação na absorção do nutriente P pelas plantas de soja inoculadas com diferentes isolados de *Trichoderma* somente para os tratamentos não adubados com composto orgânico. O isolado TLB2 diferiu positivamente do isolado TOD2A, apresentando maiores concentrações de P nas plantas. Considerando os resultados obtidos, conclui-se que em solos com fontes de fósforo pouco solúveis e sem adubação, o isolado TLB2 pode ser de grande importância para maior disponibilização desse nutriente para as plantas.
Apoio: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE TOMATE TRATADAS COM BIOESTIMULANTES / Germination and vigor of tomato treated biostimulant

EMANUELE JUNGES¹; IZABELLE ROMAGNA²; DANIELA CEZIMBRA²; PATRÍCIA KARSBURG²; JOSÉ A. M. ZANINI¹; ELISEO S. GIMENES¹

¹Orientador, Professor, Instituto Federal Farroupilha. ²Curso de Agronomia, Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul. E-mail: emanuele.junges@iffarroupilha.edu.br

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) pertencente à família Solanacea, é uma hortalíça difundida no mundo inteiro, cultivado em diversas regiões geográficas em diferentes tipos de cultivo. Possui fins diversificados tais como *in natura* ou processado como suco, pasta, molho ou vendido seco para consumo. Existe, portanto, uma grande procura pelo produto, sendo necessário aumentos qualitativos e quantitativos de produtividade. Quando se fala em fatores qualitativos, a qualidade de sementes e posteriormente, de mudas vigorosas é muito importante para que se tenha sucesso no estabelecimento inicial da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com bioestimuladores na germinação e vigor de sementes de tomate, com diferentes microrganismos. O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Biotecnologia do Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizados os seguintes tratamentos: Azospirillum sp., Bacillus subtilis, Trichoderma harzianum, Testemunha*, que não teve nenhuma aplicação e produto comercial para tratamento de sementes (Fipronil + Pilaclostroquina e Metil Tiofanato cípio). As sementes foram inoculadas com os tratamentos em uma dose de 2% do peso da amostra, homogeneizando suavemente em sacos plásticos e em seguida submetidas aos testes de germinação e vigor. O teste de germinação foi conduzido em caixas gerbox, devidamente desinfestadas, cada tratamento era composto por 100 sementes divididas em repetições de 25 sementes cada. Os testes foram instalados segundo as recomendações das Regras de Análise de Sementes (RAS). A primeira contagem foi realizada cinco dias após a instalação do teste e a contagem final aos quatorze dias. As variáveis avaliadas foram emissão de radícula na primeira contagem, percentual de germinação, comprimento de parte aérea, comprimento de sistema radicular, comprimento total e massa seca de plântulas. Após as avaliações os dados foram submetidos a análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância. A utilização do tratamento químico, usual entre os produtores, produziu plântulas de menor comprimento e germinação. A utilização *Bacillus subtilis* também reduziu a germinação das sementes. Na avaliação da emissão de radícula na primeira contagem todos os tratamentos utilizados demonstraram prejudicar o desenvolvimento inicial de plântulas de tomate. Estes dados demonstram que o tratamento de sementes de tomate com bioestimulantes não favorece o desempenho das plântulas, nas condições testadas neste ensaio. Porém não exclui que seus benefícios para a planta de tomateiros podem ser apresentados em estádios mais avançados de seu desenvolvimento. A germinação não se teve valores estatisticamente significativos. Apoio: Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

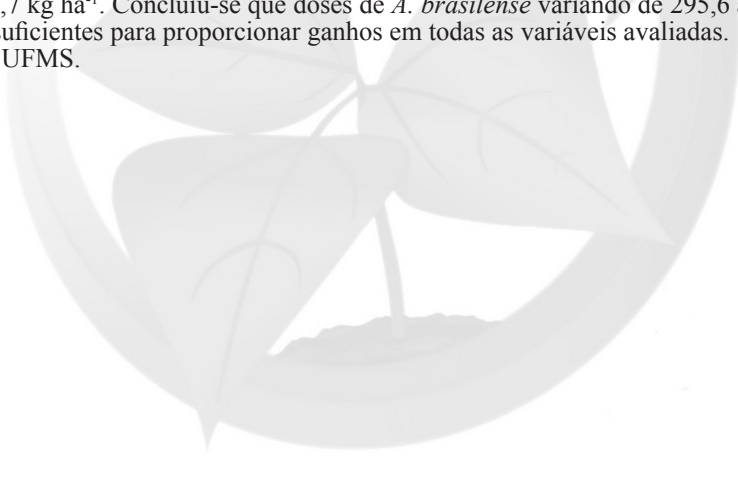
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

APLICAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* EM SULCO DE SEMEADURA DE SOJA / Application of *Azospirillum brasilense* in soybean groove

FELIPE G. DE SOUZA¹; ANDRESSA S. PEREIRA¹; VINÍCIUS A. SECCO¹; SEBASTIÃO F. DE LIMA¹; MARIA G. DE O. ANDRADE¹; JORDANA D. MARTINS¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. E-mail: felipegomes2338@hotmail.com

Devido aos altos níveis tecnológicos investidos na cultura da soja, tem se buscado novos produtos e tecnologias capazes de promover maiores produtividade de grãos com menor custo. O uso de bactérias do gênero *Azospirillum* é muito estudado por promover benefícios às plantas, reduzindo a entrada de insumos que oneram o processo produtivo da cultura. Assim, o trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de *Azospirillum brasilense* na cultura da soja quando aplicado em sulco de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, tendo como tratamentos cinco doses de *A. brasiliense* (0, 150, 300, 450, 600 mL ha⁻¹). A aplicação dos tratamentos foi feita nos sulcos de semeadura, logo após a distribuição das sementes, com auxílio de um pulverizador costal. Foi utilizada a cultivar Monsoy 7739 IPRO ciclo de 120 dias. As variáveis avaliadas foram massa seca da parte aérea, massa de cem grãos, número de vagens por planta e a produtividade de grãos de soja. O uso de *A. brasiliense* influenciou todas as variáveis. A maior massa seca da parte aérea, massa de cem grãos, número de vagens por planta e produtividade de grãos foram obtidos com a aplicação do *A. brasiliense* nas doses de 336,8; 318,6; 295,6 e 298,6 mL ha⁻¹, respectivamente. Os ganhos de produtividade de grãos superaram a testemunha em 719,7 kg ha⁻¹. Concluiu-se que doses de *A. brasiliense* variando de 295,6 a 336,8 mL ha⁻¹ foram suficientes para proporcionar ganhos em todas as variáveis avaliadas.
Apoio: UFMS.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CENOURA TRATADAS COM BIOESTIMULANTES / Germination and vigor of carrot seeds treated biostimulants IZABELLE ROMAGNA²; EMANUELE JUNGES¹; DANIELA CEZIMBRA²; PATRÍCIA KARSBURG²; MARCIO O. HORNES¹; JOSÉ A. M. ZANINI¹

¹Orientador, Professor, Instituto Federal Farroupilha. ²Curso de Agronomia, Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul. E-mail: izabelleromagna@gmail.com

A cenoura (*Daucus carota*), pertencente à família Apiaceae, é a mais importante olerícola tuberosa, sua raiz é rica em betacaroteno e fibras. Ela é caracterizada por um amplo período de florescimento, o que condiciona às sementes desuniformidade e diferenciação em qualidade fisiológica. São constantes os problemas relativos a qualidade e desempenho de sementes no campo, justificando-se o uso de tratamentos de sementes que reduzam o tempo entre a semeadura e a germinação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com bioestimuladores na germinação e vigor de sementes de cenoura utilizando-se diferentes microrganismos. O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Biotecnologia do Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizados os seguintes tratamentos: Azospirillum sp, Bacillus subtilis, Trichoderma harzianum, Testemunha*, que não teve nenhuma aplicação e produto comercial para tratamento de sementes (Fipronil + Pilaclostroquina e Metil Tiofanato). As sementes foram inoculadas com os tratamentos em uma dose de 2% do peso da amostra, homogeneizando suavemente em sacos plásticos e em seguida submetidas aos testes de germinação e vigor. O teste de germinação foi conduzido em caixas gerbox, devidamente desinfestadas, cada tratamento era composto por 100 sementes divididas em repetições de 25 sementes. Os testes foram instalados segundo as recomendações das Regras de Análise de Sementes (RAS). A primeira contagem foi realizada aos sete dias após a instalação do teste e aos quatorze dias. As variáveis avaliadas foram: emissão de radícula na primeira contagem, percentual de germinação, comprimento de parte aérea, sistema radicular e total e massa seca de plântulas. Após as avaliações os dados foram submetidos a análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apenas houve diferença significativa na emissão de radícula, sendo que todos os tratamentos testados promoveram a germinação mais rápida das sementes. Nas sementes sem tratamento apenas 14% das sementes apresentavam emissão da radícula enquanto que as tratadas com *Trichoderma harzianum* 70% já estavam germinando, demonstrando o potencial deste fungo como bioestimulador de sementes de cenoura. Vale ressaltar que os microrganismos utilizados nos tratamentos de sementes, mesmo sem influenciar o desempenho inicial, podem apresentar benefícios às plantas no decorrer de todo seu desenvolvimento.

Apoio: Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

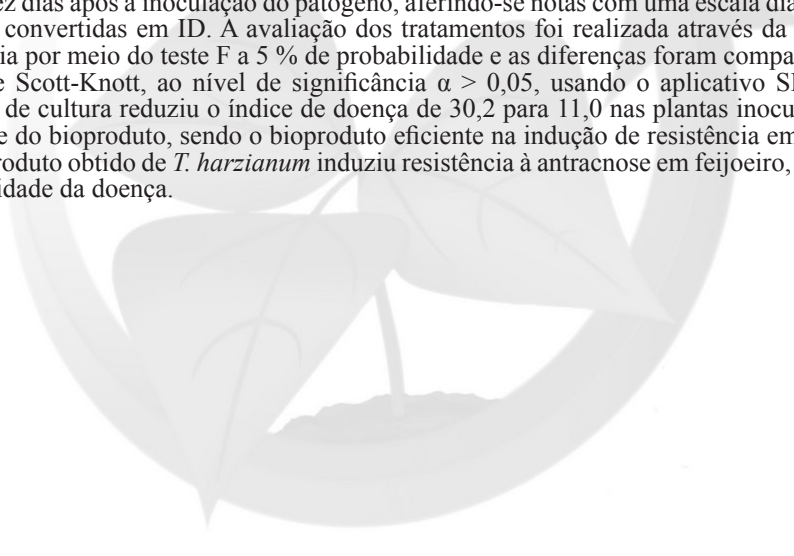
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOPRODOTO OBTIDO DE *Trichoderma* COMO INDUTOR DE RESISTÊNCIA A ANTRACNOSE NO FEIJOEIRO / Bioproduct obtained from *Trichoderma* as an anthracnose resistance inducer in common bean

JÉSSICA E. RABUSKE¹; EMANUELE JUNGES²; MARLOVE F. B. MUNIZ¹; THIARLES BRUN¹; PÂMELA ORUOSKI¹; CLAIR WALKER¹; LUCIANA LUFT¹; MÁRCIO MAZUTTI¹; LUCAS SAVIAN¹

¹Universidade Federal de Santa Maria. ²Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul. E-mail: jessicarabuske@gmail.com

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma cultura agrícola importante para o Brasil e entre as doenças que a afetam esta a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de um bioproduto a base de *Trichoderma harzianum*, aplicado via foliar, quanto à capacidade de induzir resistência em feijoeiro. O bioproduto foi obtido através do crescimento fúngico de *T. harzianum* em condições de fermentação (agitação de 120 rpm, 28 °C, por 96 horas), após dois dias da aplicação deste como tratamento foliar as plantas foram infectadas com um isolado virulento de *C. lindemuthianum* em suspensão (T1), no outro tratamento não houve a aplicação do bioproduto, somente do patógeno (T2) e por fim uma testemunha sem inoculação do patógeno e do bioproduto (T3). A cultivar Minuano foi avaliada quanto ao índice de doença (ID), dez dias após a inoculação do patógeno, aferindo-se notas com uma escala diagramática e essas convertidas em ID. A avaliação dos tratamentos foi realizada através da análise de variância por meio do teste F a 5 % de probabilidade e as diferenças foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de significância $\alpha > 0,05$, usando o aplicativo SISVAR. O filtrado de cultura reduziu o índice de doença de 30,2 para 11,0 nas plantas inoculadas com controle do bioproduto, sendo o bioproduto eficiente na indução de resistência em feijoeiro. O bioproduto obtido de *T. harzianum* induziu resistência à antracnose em feijoeiro, reduzindo a severidade da doença.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
BIOESTIMULANTES
NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

CARACTERÍSTICAS DO FRUTO DA BANANA CULTIVAR FHIA 18 COM APLICAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E BIOESTIMULANTE / Characteristics of banana fruit cultivar Fhia 18 with application of *Azospirillum brasilense* and bioestimulant
JORDANA D. MARTINS¹; SEBASTIÃO F. DE LIMA¹; VINÍCIUS A. SECCO¹; MARIA G. DE O. ANDRADE¹; JORGIANI DE ÁVILA¹; GUSTAVO BERNARDELLI¹; EDUARDO P. VENDRUSCOLO²

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. ²Universidade Federal de Goiás. E-mail: jordana_dias_martins@hotmail.com

O uso de bioestimulantes e bactérias promotoras de crescimento têm se destacado na agricultura nos últimos anos, no entanto, para a cultura da banana, ainda são poucas as informações sobre sua utilização. Esses insumos têm potencial para incrementar a produtividade de frutos de banana. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de *A. brasilense* e bioestimulante sobre características dos frutos da banana Fhia 18 em segundo ciclo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x4, sendo os tratamentos formados pela combinação de 4 doses de *Azospirillum brasilense* (0, 10, 20 e 30 mL L⁻¹) e presença (5 mL L⁻¹) e ausência de bioestimulante, usando o produto Stimulate®. O número de frutos por penca foi favorecido pelo uso do bioestimulante e prejudicado com o uso da bactéria. Com a utilização do bioestimulante, obtiveram-se os maiores valores para massa de cacho, diâmetro do fruto e comprimento do fruto com as doses de *A. brasilense* de 13,3; 7,6 e 11,4 mL L⁻¹, respectivamente. Sem o uso do bioestimulante, a aplicação da bactéria prejudicou a massa de cacho e o diâmetro do fruto, mas favoreceu o comprimento do fruto. Concluiu-se que o uso de bioestimulante associado ao *A. brasilense* favorece as características de fruto da banana.

Apoio: UFMS/CNPq.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFICIÊNCIA DE *Bacillus subtilis* NO BIOCONTROLE DO FITOPATÓGENO *Cylindrocarpon* sp. EM VIDEIRA PAULSEN / Efficiency of *Bacillus subtilis* in the biocontrol of the phytopathogen *Cylindrocarpon* sp. in vine Paulsen

ALESSANDRA RÚSSI; JOSÉLI SCHWAMBACH

Laboratório de Controle Biológico de Doenças em Plantas, Universidade de Caxias do Sul.
Email: jschwambach@ucs.br

A viticultura brasileira vem sofrendo significativas perdas econômicas em decorrência do declínio e morte precoce de videiras, causada por fungos fitopatogênicos de tronco e raízes. Devido à baixa eficácia de fungicidas, se buscam alternativas de controle como o uso de bactérias antagonicas, as quais podem agir por antibiose, parasitismo e competição, além de induzir resistência em plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da linhagem de *Bacillus subtilis* F62 em controlar o desenvolvimento do fitopatógeno *Cylindrocarpon* sp. em mudas de videira Paulsen. Para isso, mudas de videira cultivadas *in vitro* por 3 meses foram transferidas para solo e submetidas aos seguintes tratamentos: testemunha (água), Bac (*B. subtilis* no transplante e 15 dias após o transplante – dat), Patógeno (fitopatógeno aos 7 dat) e Bac + Patógeno (*B. subtilis* no transplante e 15 dat + fitopatógeno aos 7 dat). Para *B. subtilis* foi utilizada uma suspensão de 10^4 UFC mL⁻¹ e para *Cylindrocarpon* sp. de 5×10^5 conídios mL⁻¹. Foram avaliados o crescimento da parte aérea e número de folhas 30 e 90 dat. Aos 90 dat também foram avaliados peso seco de parte aérea e raiz e a presença do patógeno nas plantas inoculadas. O delineamento foi inteiramente casualizado com 30 plantas por tratamento. Os resultados demonstraram que aos 30 dias Bac foi capaz de aumentar o crescimento da parte aérea bem como o número de folhas. Após 90 dias, se observa maior crescimento para testemunha e Bac, maior peso seco de parte aérea e raiz para Bac, além de um incremento em peso seco de raiz para Bac + Patógeno quando comparado ao Patógeno. Ao avaliar a presença do patógeno através de reisolamento, os resultados demonstraram que *B. subtilis* foi capaz de reduzir pela metade a presença do patógeno no tratamento Bac + Patógeno quando comparado ao Patógeno. Conclui-se que *B. subtilis* possui potencial como agente de biocontrole do fitopatógeno *Cylindrocarpon* sp.

Apoio: UCS, EMBRAPA e CAPES.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

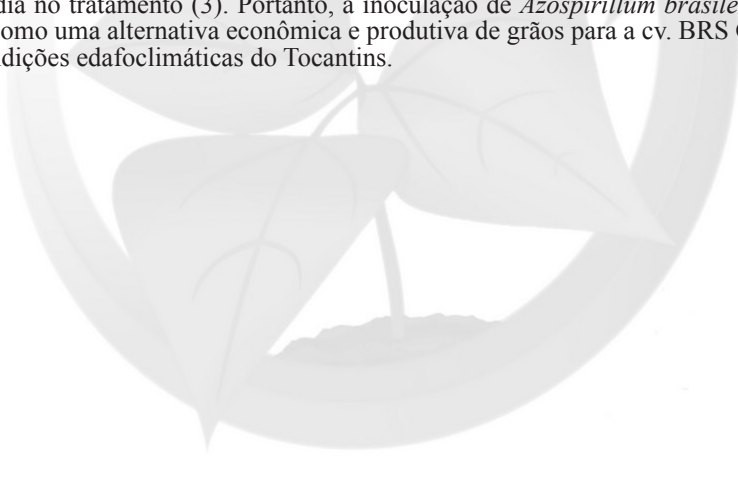
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* EM DUAS CULTIVARES DE FEIJÃO CAUPI EM PALMAS-TO / Inoculation of *Azospirillum brasilense* in two caupi beans cultivars in Palmas-TO

KAYO KENNEDY ALBERNAS¹; EVANDRO REINA²

¹Universidade Federal do Paraná. ²Católica do Tocantins. E-mail: kayoalbernas@gmail.com

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é cultivado predominantemente na agricultura de subsistência, onde normalmente os solos são ácidos e pobres de nutrientes, como o fósforo e o potássio. Além disso, a cultura tem seu rendimento limitado à disponibilidade de nitrogênio. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a inoculação do *Azospirillum brasilense* comparando com duas doses de fertilizante uréia em duas cultivares de feijão-caupi. O experimento foi realizado em campo, na área experimental da Católica do Tocantins, Palmas-TO. As cultivares de feijão-caupi utilizadas foram BRS GURGUÉIA e BRS MARATAOÁ. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x3, duas cultivares e três tratamentos, sendo eles: (1) inoculado com *Azospirillum brasilense*; (2) sem inoculação, com 50 kg ha⁻¹ de N; e (3) sem inoculação, com 100 kg ha⁻¹ de N. Cada bloco experimental continha 6 linhas de 2 metros de plantio. O experimento foi realizado no primeiro semestre de 2016. Os parâmetros avaliados foram: número de grãos por vagem e comprimento da vagem. O efeito da inoculação com *A. brasilense* foi maior para BRS GURGUÉIA que proporcionou maior quantidade de grãos por vagem, sem diferir estatisticamente para o comprimento das vagens entre os tratamentos. Para BRS MARATAOÁ, o comprimento das vagens no tratamento (1) foram superiores aos demais, entretanto, o número de grãos teve maior média no tratamento (3). Portanto, a inoculação de *Azospirillum brasilense* pode ser utilizada como uma alternativa econômica e produtiva de grãos para a cv. BRS GURGUÉIA sob as condições edafoclimáticas do Tocantins.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

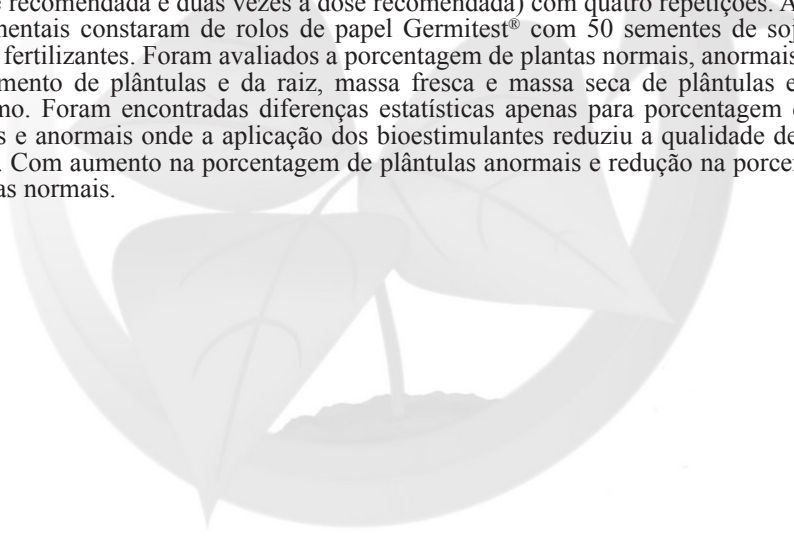
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE SOJA TRATADAS COM *Azopirillum brasilense* E FERTILIZANTE À BASE DE ÁCIDOS FÚLVICOS E HÚMICOS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES / Germination and development of maize seedlings treated with *Azopirillum brasilense* and liquid biofertilizers based on humic and fulvic acids in different concentrations

LUCAS P. MEINERZ¹; CLAUDIO Y. TSUTSUMI¹; GUSTAVO LINDNER²; KARINE L. LERNER¹; DANIELA S. DANIEL¹; VINICIUS H. DIAS¹; ÂNGELA M. REGINATTO¹; JHENIFER J. WEYAND¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ²Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
E-mail: lucas.meinerz1996@gmail.com

Novas tecnologias têm sido empregadas visando o incremento na produção da cultura da soja, incluindo o uso crescente de sementes melhoradas associadas à aplicação via semente de fungicidas, herbicidas e reguladores de crescimento. O trabalho tem como objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento de plântulas de soja TMG 7063 tratadas com *Azopirillum brasilense* e fertilizantes à base de ácidos fúlvicos e húmicos em diferentes concentrações. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (1 - água; 2 e 3 - com *Azopirillum brasilense* na dose recomendada e duas vezes a dose recomendada; 4 e 5 - com biofertilizante à base de ácidos fúlvicos e húmicos na dose recomendada e duas vezes a dose recomendada) com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de rolos de papel Germitest[®] com 50 sementes de soja tratadas com os fertilizantes. Foram avaliados a porcentagem de plantas normais, anormais e mortas, comprimento de plântulas e da raiz, massa fresca e massa seca de plântulas e diâmetro do colmo. Foram encontradas diferenças estatísticas apenas para porcentagem de plantas normais e anormais onde a aplicação dos bioestimulantes reduziu a qualidade de plântulas na soja. Com aumento na porcentagem de plântulas anormais e redução na porcentagem de plântulas normais.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

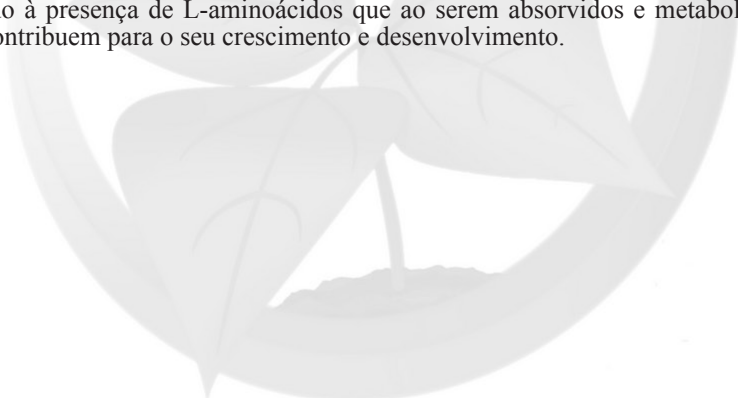
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ALTERAÇÕES EM RAÍZES DE MUDAS DE TOMATEIRO COM APLICAÇÕES FOLIARES DE CALDO FERMENTADO POR *Saccharomyces cerevisiae* / Changes in roots of tomato seedlings with foliar applications of broth fermented by *Saccharomyces cerevisiae*

LUIZ G. GEMIN; ÁTILA F. MÓGOR; GILDA MÓGOR; GABRIEL LARA; CATHERINE P. G. MACHULEK; ALINE NOVATSKI

Universidade Federal do Paraná. E-mail: gemin1988@hotmail.com

O desenvolvimento de produtos com base em fontes naturais capazes de promover o crescimento de plantas e que atendam aos pressupostos da produção orgânica, possuem relevância em função do aumento de produtores que adotam esse sistema. Deste modo, instalou-se um experimento para avaliar o efeito de três aplicações foliares em diferentes concentrações de um caldo fermentado pela levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Complex-Aid® - Alltech®) no desenvolvimento radicular de mudas de tomateiro em sistema orgânico. O delineamento foi inteiramente casualizado consistindo em seis concentrações do produto (0,0; 0,25; 0,50; 0,75; 1,0 e 1,25 mL.L⁻¹), repetidos quatro vezes. Foi avaliado a estratificação das raízes das mudas em quatro estratos separados pelos seus diâmetros (0,5-0,99 mm; 1,0-1,49 mm; 1,5-1,99 mm; 2,0-2,5mm). Para tanto, utilizou-se o software WinRhizo® acoplado a um scanner 3D. Os dados foram submetidos a ANOVA a 5% de probabilidade. Quando significativo foi realizado o teste de Duncan (p<0,05). O tratamento na concentração de 0,75 mL.L⁻¹ promoveu o aumento de raízes mais finas (0,5-0,99 mm) quando comparado a testemunha. Além disso, as concentrações de 0,75 e 1,0 mL.L⁻¹ promoveram o aumento de raízes com diâmetro entre 2,0 a 2,5 mm. Concluiu-se que a aplicação foliar do caldo fermentado estimulou o crescimento das raízes de mudas de tomateiro, efeito possivelmente relacionado à presença de L-aminos ácidos que ao serem absorvidos e metabolizados pelas plantas, contribuem para o seu crescimento e desenvolvimento.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

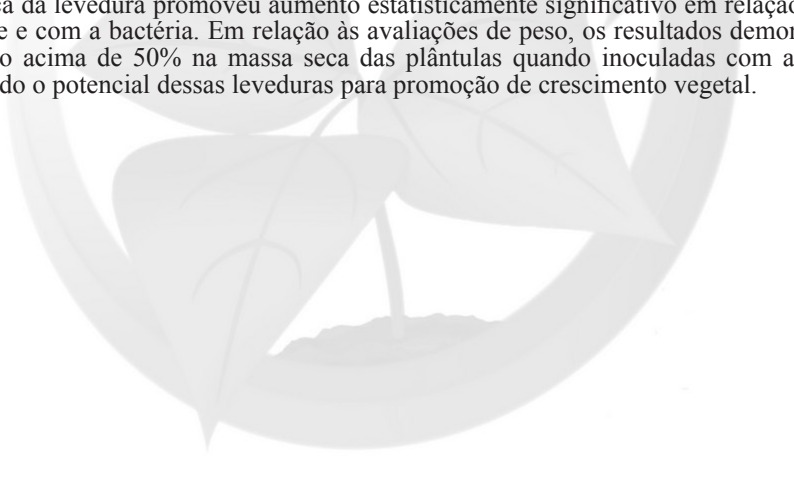
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE RÚCULA INOCULADA COM A LEVEDURA RIZOSFÉRICA *Torulaspora globosa* IN VITRO / Germination and initial development of *Eruca sativa* Mill inoculated with rhizospheric yeast *Torulaspora globosa* in vitro

MÁRCIA M. ROSA-MAGRI; RODOLFO BIZARRIA JUNIOR; ARIANE DA SILVA BOSQUEIRO

Universidade Federal de São Carlos. E-mail: mrciarosa@yahoo.com.br

Um dos desafios da agricultura é aumentar a produção reduzindo o uso de agrotóxicos. Estudos demonstram o potencial de micro-organismos promotores de crescimento vegetal (MPCV), que estimulam o desenvolvimento das plantas diretamente, com a produção de fitohormônios, ou indiretamente, com a disponibilização de nutrientes ou proteção contra patógenos e pragas. Dentre os MPCV podemos citar os rizosféricos, dentre eles, bactérias, fungos e leveduras; esta última ainda pouco estudada. O objetivo deste trabalho foi inocular sementes de rúcula com a levedura rizosférica *Torulaspora globosa* (5S55), e comparar sua ação, em promover o crescimento inicial das plantas, com a da rizobactéria *Bacillus subtilis* (CCA BS03). A inoculação das sementes foi realizada em placas de Petri, com papel filtro; 10 sementes por placa, com 4 placas por tratamento (1) inoculação com levedura; (2) inoculação com rizobactéria; (3) inoculação da levedura + rizobactéria; (4) sem inoculação. Os resultados mostraram que a levedura não proporcionou aumento do tamanho radicular das plântulas; houve, porém, comprometimento da raiz quando inoculada a rizobactéria, tanto isoladamente, quanto em co-cultivo com a levedura. Em relação ao desenvolvimento aéreo, a presença da levedura promoveu aumento estatisticamente significativo em relação ao grupo controle e com a bactéria. Em relação às avaliações de peso, os resultados demonstram um aumento acima de 50% na massa seca das plântulas quando inoculadas com a levedura, indicando o potencial dessas leveduras para promoção de crescimento vegetal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INFLUÊNCIA DE OITO LINHAGENS DE *Trichoderma* sp. NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TOMATEIRO CV. MICRO-TOM *IN VITRO* / Influence of eight *Trichoderma* sp. strains on *in vitro* germination of tomato seeds cv. Micro-Tom
MARCIA RODRIGUES SANDRI; CHRISTIANE FERNANDES; HÉLEN CORSO CAVIÃO; LUCIANA BAVARESCO ANDRADE TOUGUINHA; JOSÉLI SCHWAMBACH
Laboratório de Controle Biológico de Doenças em Plantas, Universidade de Caxias do Sul.
E-mail: marciarsandri@gmail.com

Na busca por uma agricultura mais sustentável e ecológica, fungos do gênero *Trichoderma* têm sido bastante utilizados na agricultura. Estes micro-organismos podem ser capazes de interagir na rizosfera promovendo crescimento ou induzindo a resistência das plantas e também de atuarem como antagonistas de fungos fitopatogênicos através de antibiose, competição ou parasitismo. Diante disso, o presente trabalho visou avaliar o papel de linhagens de *Trichoderma* sp. na promoção de crescimento através da análise de germinação e crescimento inicial das plântulas de tomateiro Micro-Tom. Foi avaliada a ação de oito diferentes linhagens de *Trichoderma* sp. (T1, T1A, T2, T3, T4, T15, T17 e T19) mantidas na Micoteca do Laboratório de Fitopatologia - UCS. Conídios do fungo foram obtidos a partir de cultivo de 14 dias em meio BDA, pela raspagem do micélio com alça de vidro e água autoclavada. O número de conídios foi estimado por contagem em câmara de Neubauer e diluído para uma solução com 1×10^6 conídios ml^{-1} . As sementes foram esterilizadas com álcool 70% (1 min) seguida de hipoclorito de sódio 1,5% (10 min) e lavagem com água destilada autoclavada (4 vezes). Foram utilizadas 200 sementes para cada tratamento, as quais permaneceram por 1 hora em contato com os conídios ou em água para testemunha. As sementes foram distribuídas em placas de Petri (10 sementes / placa) contendo papel filtro umedecido com 6 ml de água destilada autoclavada e mantidas em 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 h. Após 1 semana de incubação das sementes, foi calculado o índice de vigor das sementes [ÍVS = (comprimento de raiz + comprimento de hipocótilo) x germinação]. A partir destas avaliações, concluiu-se que as linhagens de *Trichoderma* sp. não interferem no vigor das sementes (T1, T2, T3, T4, T15 e T19) ou podem afetar negativamente o vigor das mesmas, diminuindo de 3 a 4,5 vezes este índice, como é o caso das linhagens T1A e T17, respectivamente.

Apoio: UCS, CAPES e CNPq.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

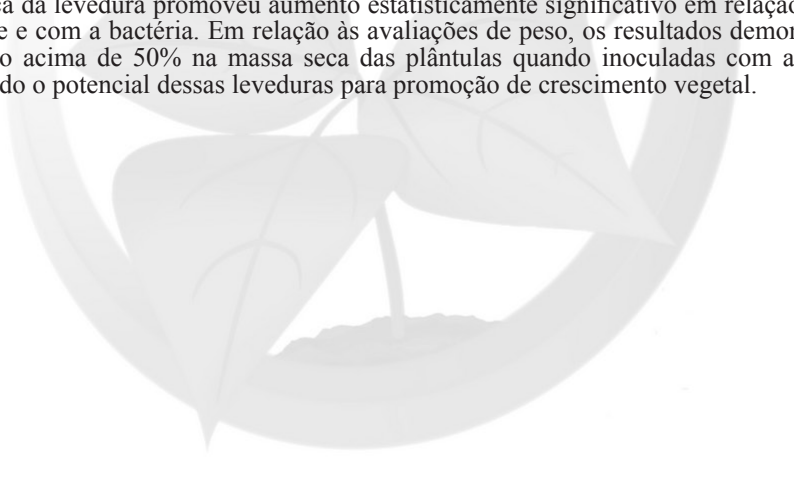
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE RÚCULA INOCULADA COM A LEVEDURA RIZOSFÉRICA *Torulaspóra globosa* IN VITRO / Germination and initial development of *Eruca sativa* Mill inoculated with rhizospheric yeast *Torulaspóra globosa* in vitro

MÁRCIA M. ROSA-MAGRI; RODOLFO BIZARRIA JUNIOR; ARIANE DA SILVA BOSQUEIRO

Universidade Federal de São Carlos. E-mail: mrciarosa@yahoo.com.br

Um dos desafios da agricultura é aumentar a produção reduzindo o uso de agrotóxicos. Estudos demonstram o potencial de micro-organismos promotores de crescimento vegetal (MPCV), que estimulam o desenvolvimento das plantas diretamente, com a produção de fitohormônios, ou indiretamente, com a disponibilização de nutrientes ou proteção contra patógenos e pragas. Dentre os MPCV podemos citar os rizosféricos, dentre eles, bactérias, fungos e leveduras; esta última ainda pouco estudada. O objetivo deste trabalho foi inocular sementes de rúcula com a levedura rizosférica *Torulaspóra globosa* (5S55), e comparar sua ação, em promover o crescimento inicial das plantas, com a da rizobactéria *Bacillus subtilis* (CCA BS03). A inoculação das sementes foi realizada em placas de Petri, com papel filtro; 10 sementes por placa, com 4 placas por tratamento (1) inoculação com levedura; (2) inoculação com rizobactéria; (3) inoculação da levedura + rizobactéria; (4) sem inoculação. Os resultados mostraram que a levedura não proporcionou aumento do tamanho radicular das plântulas; houve, porém, comprometimento da raiz quando inoculada a rizobactéria, tanto isoladamente, quanto em co-cultivo com a levedura. Em relação ao desenvolvimento aéreo, a presença da levedura promoveu aumento estatisticamente significativo em relação ao grupo controle e com a bactéria. Em relação às avaliações de peso, os resultados demonstram um aumento acima de 50% na massa seca das plântulas quando inoculadas com a levedura, indicando o potencial dessas leveduras para promoção de crescimento vegetal.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

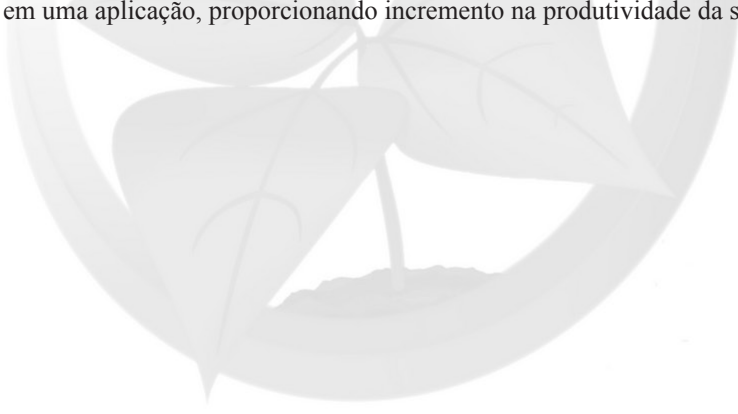
Purpureocillium lilacinum – **BIOESTIMULANTE NA CULTURA DA SOJA /**

Purpureocillium lilacinum - Biostimulant in soybean culture

VANESSA F. PEREIRA¹; MÔNICA T. KOCH²; RUTE TEREZINHA DA SILVA RIBEIRO²

¹Agroteste-Pesquisa e Desenvolvimento Ltda., Lavras/MG. ²Dillon Biotecnologia Ltda., Caxias do Sul/RS. E-mail: monicakoch65@gmail.com

Bioestimulantes são compostos naturais que desencadeiam respostas nas plantas como crescimento, enraizamento, formação de gemas, maturação, reações de hipersensibilidade e defesa. A soja, *Glycine max*, é uma importante fonte de proteína e óleo, e o Brasil é o segundo produtor mundial. No presente avaliou-se os efeitos do bioproduto LILACEL (*Purpureocillium lilacinum*) como bioestimulante. O experimento, conduzido pela empresa Agroteste (2016), foi constituído de 5 tratamentos: Lilacel nas doses 0,5L; 1L; 2L; 3L (p.c.ha⁻¹); e Testemunha. Avaliou-se o número de emergentes; fitotoxidez; altura e peso de raiz e parte aérea; e a produtividade das plantas. Os resultados foram: **a.** emergência das plantas na parcela geral não apresentou diferenças; **b.** nenhum tratamento causou fitotoxidez e redução de vigor aos 14, 60 e 90dat; **c.** aos 30, 60 e 90dat não se encontrou diferença entre a altura das plantas, porém aos 60 e 90dat, houve um incremento com Lilacel (1, 2, 3L); **d.** na avaliação do peso fresco da parte aérea aos 30, 60 e 90dat todos os tratamentos foram significativos, principalmente aos 60dat, quando Lilacel proporcionou incrementos de 14 a 44%; **e.** para peso fresco de raiz não foram observadas diferenças em todas as datas; **f.** na avaliação da produtividade da cultura (Kg/ha) os tratamentos não apresentaram diferenças significativas, embora tenha ocorrido incremento de 29% na produção de grãos para Lilacel (3L); para peso em gramas de 500 grãos tratados, Lilacel (1, 2, 3L) proporcionou um aumento de 5%. Diante dos dados alcançados, sugere-se a aplicação de 1L p.c.ha⁻¹ de Lilacel via sulco de plantio em uma aplicação, proporcionando incremento na produtividade da soja.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

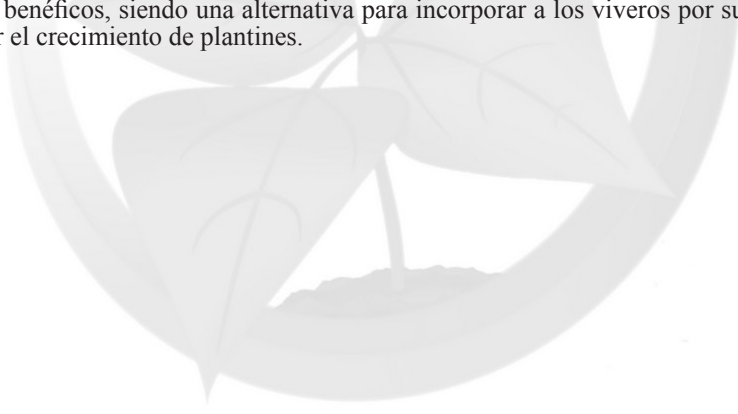
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL EN ESPECIES FORESTALES /Plant growth promoting bacteria in forest species

PATRICIA SCHMID¹; ANA MARI LOPEZ; MARIA LAURA PUENTE³; JULIA GARCIA³; SANTIAGO JOSÉ ELIAS VELAZCO⁴; JUAN MAURICIO QUEZADA⁵

¹INTA EEA Montecarlo. ²IMyZA INTA Castelar. ³UFPR Brasil. ⁴FCF UNaM. E-mail: schmid.patricia@inta.gov.ar

Las bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) presentan potenciales beneficios para el desarrollo de plantas, y han sido probadas en cultivos agrícolas. El objetivo del trabajo fue estudiar si existe alguna interacción benéfica entre los géneros bacterianos *Azospirillum brasilense* (cepa Az39 y Az72), *Pseudomonas fluorescens* (ZME4) y *P. putida* (LSR1) con tres especies forestales: *Araucaria angustifolia*, *Grevillea robusta* y *Toona ciliata*, en etapa de invernáculo. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado (DCA). Se realizó la inoculación por riego al cuello del tallo, con una dosis de 10 mL por planta ($1 \cdot 10^6$ UFC/mL) luego del trasplante y a los 3 meses, excepto en el tratamiento Control (sin inocular). A los seis meses se cuantificaron las variables: DAC (diámetro a la altura del cuello) y altura total. Si bien, no fueron encontradas diferencias estadísticas significativas se observaron tendencias positivas con la inoculación bacteriana. En el caso de *A. angustifolia* todos los tratamientos tuvieron medias mayores en comparación con las medias del Control. Para la altura, tanto en *G. robusta* como *T. ciliata* todos los tratamientos tuvieron un mejor desempeño que el Control, excepto con la cepa Az72. En el caso del DAC en *T. ciliata*, la inoculación con cualquiera de las tres cepas PGPR produjo incrementos respecto al Control, mientras que para *G. robusta* solo la cepa de *P. fluorescens* se comportó mejor que el Control. No es común el uso de PGPR en especies forestales, sin embargo hay estudios que reportaron efectos benéficos, siendo una alternativa para incorporar a los viveros por su potencial para mejorar el crecimiento de plantines.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

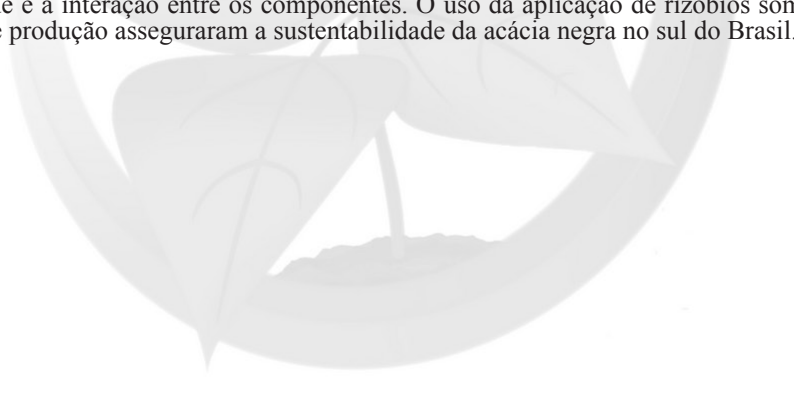
A INOCULAÇÃO COM RIZÓBIOS É UMA ESTRATÉGIA ADEQUADA OU PROMISSORA PARA ASSEGURAR A SUSTENTABILIDADE DO ACÁCIA NEGRA (*Acacia mearnsii* DE WILD.) NO SUL DO BRASIL? / Is inoculation with rhizobial inoculant a suitable or a promising strategy to ensure black wattle (*Acacia mearnsii* De Wild.) sustainability in South Brazil?

PEDRO HENRIQUE RIBOLDI MONTEIRO¹; GLACIELA KASCHUK²; CELSO GARCIA AUER³

¹Universidade Federal do Paraná – Doutorando em Engenharia Florestal. Bolsista CAPES.

²Universidade Federal do Paraná - Profa. do Departamento de Solos. ³Embrapa Florestas. Pesquisador. E-mail: rmonteiroef@gmail.com

Acacia mearnsii De Wild (acácia negra) é uma espécie florestal nativa da Austrália, que está presente em todos os continentes, foi introduzida no Brasil no início do século XX, com a finalidade de produzir tanino, material utilizado na indústria de curtição de couro. A espécie possui mais de 100.000 ha de florestas plantadas no país, porém as mesmas no momento não são inoculadas com rizóbios. O objetivo deste trabalho foi determinar se a inoculação de rizóbios aumentaria a produtividade em acácia negra e a sustentabilidade da cultura através de melhor fixação nitrogênio. O trabalho foi baseado em revisão de literatura o qual abrangeu os sistemas agrícolas que produzem acácia negra no sul do Brasil, por meio dos pontos fortes, fracos, ameaças e oportunidades em relação à fixação de N₂. Também incluiu conhecimento sobre a tecnologia rizobial acumulada durante as últimas décadas para essa cultura específica e, finalmente, concluiu que a inoculação é adequada e promissora. Estirpes mais eficientes na infecção e na conversão de maiores taxas de fixação do nitrogênio têm a capacidade de melhorar os sistemas em que são aplicados. Os sistemas são mais eficazes na ciclagem do nitrogênio e demais nutrientes de acordo com sua complexidade, devido ao aumento da diversidade e a interação entre os componentes. O uso da aplicação de rizóbios somada ao sistema de produção asseguraram a sustentabilidade da acácia negra no sul do Brasil.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

EFEITO DE ISOLADOS BACTERIANOS NA INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, e *Botrytis cinerea* / Effect of bacterial isolates in the inhibition of the micelial growth of *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, e *Botrytis cinerea*

ALEXANDRE VISCONTI¹; RAFAEL GUSTAVO FERREIRA MORALES¹; FLÁVIA CRISTINA PANIZZON DINIZ²

¹Autor para correspondência: Epagri – Estação Experimental de Itajaí. Rod. Antônio Heil 6800, Km 6, 88318-112 Itajaí – SC. ²Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO. E-mail: visconti@epagri.sc.gov.br

A utilização de microrganismos como instrumento de biocontrole de fitopatógenos tem ampliado em importância, devido à necessidade de se buscar alternativas viáveis ao uso de agroquímicos. A capacidade de biocontrole pode ocorrer em decorrência de vários mecanismos, como a produção de substâncias nocivas aos fitopatógenos ou competindo por espaço e nutrientes. Indiretamente, pela produção de substâncias promotoras de crescimento ou induzindo resistência sistêmica no hospedeiro. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de isolados bacterianos *Bacillus* sp. na inibição de crescimento micelial dos fungos fitopatogênicos: *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* e *Botrytis cinerea*. Os fitopatógenos *S. rolfsii*, *R. solani* e *B. cinerea* foram confrontados com 30 isolados bacterianos do gênero *Bacillus* sp. por meio da técnica do pareamento em placa de Petri. As bactérias foram riscadas do lado de placas de Petri contendo meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar) e um disco de BDA contendo micélio dos fitopatógenos foi transferido para o lado oposto de cada placa. As placas foram mantidas em incubação a 27 °C ± 2. Diariamente, durante sete dias, foi avaliado o crescimento micelial para o cálculo da percentagem de inibição do crescimento micelial em relação à testemunha (%ICM) e da Área abaixo da curva de crescimento micelial (AACM) do fitopatógeno. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 X 30 (fitopatógeno x isolado bacteriano) com 5 repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5 %. Quanto ao %ICM, oito isolados (5, 10, 16, 22.2, 31.2, 35, 43.2 e 47.2) inibiram o crescimento micelial de *B. cinerea*, nove isolados (1.2, 10, 14, 16, 22, 28, 31, 35 e 41) inibiram o crescimento micelial de *R. solani* e cinco isolados (10, 14, 16, 35 e 41) inibiram o crescimento de *S. rolfsii*. Os isolados bacterianos 10, 16 e 35 inibiram os três fitopatógenos. O isolado 35 apresentou a maior média de inibição, com 55,3 %. Em relação a AACM os isolados 14 e 35 foram os mais eficientes inibindo os três fitopatógenos. O isolado 35 foi o mais eficiente nos dois métodos analisados.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.



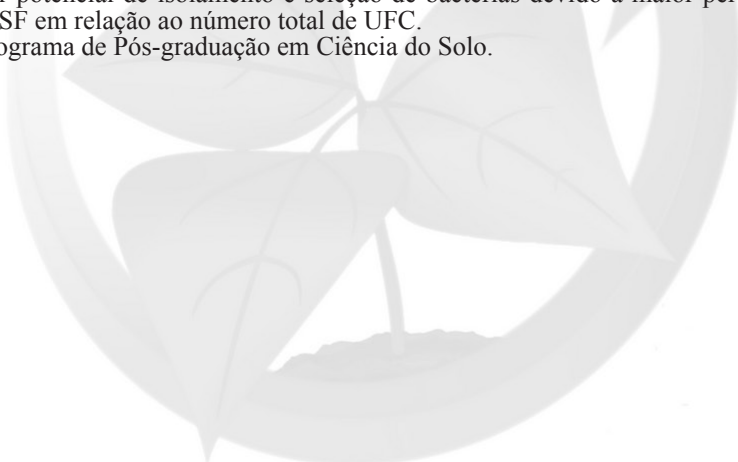
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EM ÁREAS PRODUTORAS DE OLERÍCOLAS / Phosphate solubilizing bacteria in areas of producing vegetable crops
TATIANA S. LAZERIS; CAROLINE L. MATOS; JÉSSICA P. SOUZA; GLACIELA KASCHUK; FABIANE M. VEZZANI
Universidade Federal do Paraná. E-mail: tatianalazeris@gmail.com

O conhecimento da diversidade microbiana do solo pode contribuir para o desenvolvimento de produtos e serviços biotecnológicos, e por isso, o objetivo deste estudo foi quantificar bactérias solubilizadoras de fosfato (BSF), a partir de solos de diferentes sistemas de produção de olerícolas e de áreas florestais adjacentes. As bactérias foram isoladas em meio de cultura dextrose-extrato de levedura, pelo método de semeadura em superfície, obtida por diluição sucessiva. A confirmação da solubilização de fosfato obteve-se na presença de halos translúcidos ao redor da UFC (unidade formadora de colônia). O sistema de produção de baixo insumo originou uma média de 1,45 UFC por g de solo nas hortas e 1,35 por g de solo nas florestas adjacentes, sendo 1,4% das UFC das hortas e 2% das UFC das florestas deste sistema eram de BSF. O sistema convencional originou 1,08 UFC por g de solo nas hortas e 1,10 por g de solo nas florestas adjacentes, neste, 0,2% das UFC das hortas e 0,4% das UFC das florestas eram solubilizadoras de fosfato. O sistema orgânico resultou em média 1,23 de UFC por g de solo nas hortas, e, 0,99 por g de solo nas florestas. No sistema orgânico, 0,2% das UFC das hortas e 1,2% das UFC das florestas eram solubilizadoras de fosfato. De um modo geral, as florestas adjacentes do sistema de produção de baixo insumo foram às áreas com maior potencial de isolamento e seleção de bactérias devido a maior percentagem de UFC de BSF em relação ao número total de UFC.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

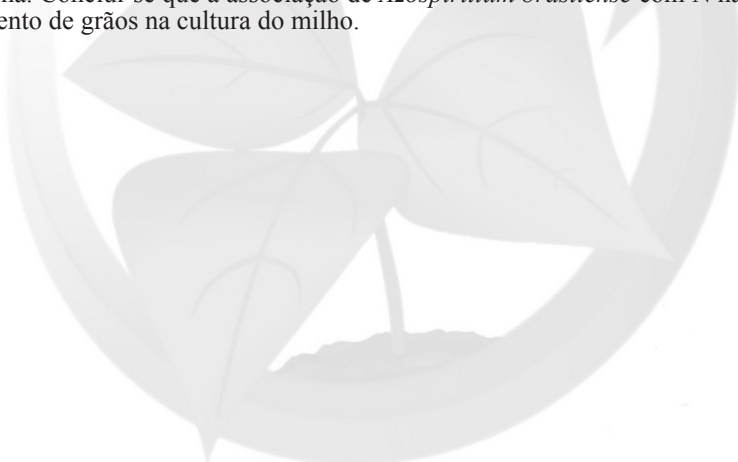
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

RENDIMENTO DE GRÃOS DE MILHO SUBMETIDO À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* / Yield of corn inoculated with *Azospirillum brasilense*

THALISON G. STEINDORFF; ANDERSON D. SCHOTT; MARCELO L. SALIN; ELISEO S. GIMENES; BARBARA C. DEON; ANA P.S. REZER; MARCIO O. HORNES; VANUSA GRANELLA

Instituto Federal Farroupilha - *Campus* São Vicente do Sul. E-mail: thalison.g.steindorff@gmail.com

A cultura do milho possui grande importância econômica no Brasil. Entretanto, uma das principais limitações ao seu potencial produtivo é a deficiência de nitrogênio (N). Pesquisas, recentes destacam resultados promissores com bactérias do gênero *Azospirillum* no incremento de N para a cultura. O objetivo do estudo foi avaliar a contribuição da bactéria *Azospirillum brasilense* associada a doses de N, no rendimento de grãos de milho. O delineamento experimental blocos ao acaso com 3 repetições, no esquema fatorial 2x4, sendo o fator A inoculação com *Azospirillum* e o fator D doses de N (0, 80, 160 e 240 kg ha⁻¹). As sementes foram inoculadas com 100 ml para cada 25 kg de semente. A cultura do milho foi implantada no dia 21 de novembro de 2016, utilizando-se a cultivar AG 9030 VTPRO3. Na adubação de base, utilizou-se apenas da adubação potássica e fosfatada. A adubação nitrogenada foi realizada com 60% da dose em V3 e 40% em V6. Coletaram-se plantas em uma área de 3 m², sendo avaliado rendimento de grãos. Não houve resposta para o uso do *Azospirillum*, nem interação entre os fatores A e D. A dose de N que apresentou maior rendimento de grãos, foi 240 kg ha. Conclui-se que a associação de *Azospirillum brasilense* com N não influenciou o rendimento de grãos na cultura do milho.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

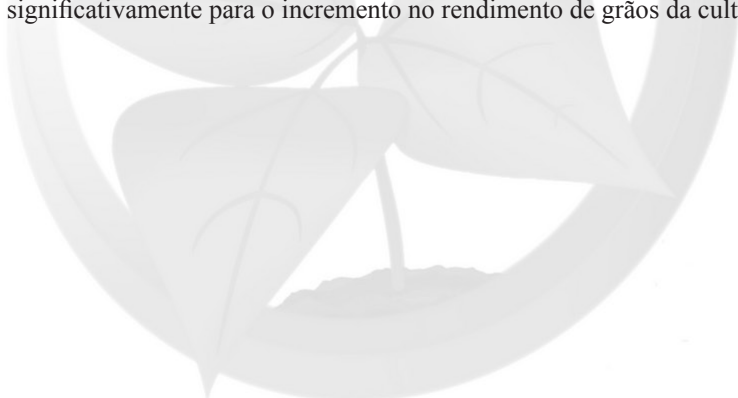
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA SUBMETIDA A CO-INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RS / Soybeans grains yield submitted to co-inoculation of *Bradyrhizobium* and *Azospirillum brasilense* in Central Depression of RS

VITOR A.B. RUBIN; CLEUDSON J. MICHELON; THAMARA E. PINTO; ANDERSON D. SCHOTT; THALISON G. STEINDORFF; MARCELO L. SALIN. JOEL C. DA SILVA, SILVANIA F. COLAÇO, RODRIGO S. GODOI

Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul. vitor_rubin@hotmail.com

A soja é a cultura agrícola que mais cresceu nas últimas décadas no Brasil. Seu teor elevado de proteínas nos grãos, demanda uma elevada taxa de nitrogênio (N). A fixação de N por bactérias pode suprir toda a necessidade da planta. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da cultura da soja à inoculação com *Bradyrhizobium* e co-inoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense*. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 5 repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1- inoculação com *Bradyrhizobium*; T2- co-inoculação (1 dose de *Bradyrhizobium* + 1 dose de *Azospirillum brasilense*); T3- co-inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium* + 1 dose de *Azospirillum brasilense*); T4- co-inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium* + 2 doses de *Azospirillum brasilense*); T5- co-inoculação (1 dose de *Bradyrhizobium* + 2 doses de *Azospirillum brasilense*); T6- testemunha (sem inoculação). Para o rendimento de grãos, número de vagens por planta e número de nódulos e peso de nódulos por planta houve diferença estatística entre os tratamentos. A co-inoculação de 1 dose de *Bradyrhizobium* e 2 doses de *Azospirillum brasilense*, representou um acréscimo de 5,12%, em relação aos demais tratamentos. Portanto conclui-se que, nas condições de realização do estudo, a utilização da co-inoculação com *Azospirillum brasilense* e *Bradyrhizobium* contribuiu significativamente para o incremento no rendimento de grãos da cultura da soja.





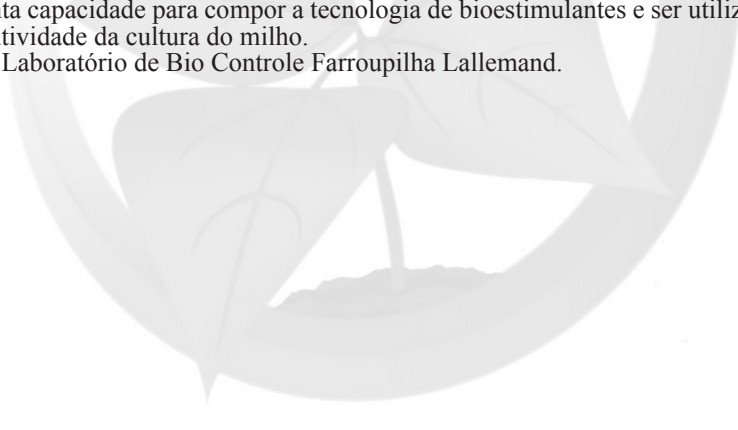
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR EM FUNÇÃO DA REDUÇÃO DE NITROGÊNIO E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DE MILHO (*Zea mays* L.) / Use of *Azospirillum brasilense* via foliar spray in function of the reduction of nitrogen and increase of the corn (*Zea mays* L.) productivity
WEDERSON M. FERNANDES; DÉBORA COUTO M. DA FONSECA; ALEX T. ANDRADE; GUILHERME P. DE OLIVEIRA; REJANNE D. RIBEIRO
Laboratório de Bio Controle Farroupilha Lallemand. Email: wederson@labfarroupilha.com

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura que demanda grandes quantidades de nutrientes, sendo o nitrogênio o mais exigido pela cultura. O gênero *Azospirillum* promove benefícios diretos e indiretos, destacando-se o processo de fixação biológica de N e a produção de fitormônios. Em virtude disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de *Azospirillum brasilense*, em relação à massa seca, Spad, altura de planta e produtividade de milho cultivado com diferentes doses de N. Os experimentos foram realizados em duas áreas distintas, localizadas nos municípios de Lagoa Formosa - MG (Fazenda Tamboril), e em Patos de Minas - MG (Campo experimental-EPAMIG). O *Azospirillum brasilense*, foi aplicado na concentração de 1×10^8 por ml, via pulverização na dosagem de 500 ml/ha⁻¹ no quarto estágio vegetativo, com vazão de 120L/ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise estatística, pelo teste de Scott-Knott a 5%. Para a avaliação de massa seca, os tratamentos foram estatisticamente iguais, exceto na Fazenda Epamig, em que os resultados foram inferiores aos demais tratamentos. A avaliação de Spad demonstrou que a atividade fotossintética nos terços médio e superior foi mais elevada quando comparada com o terço inferior da planta. Os resultados obtidos demonstraram que a associação de *Azospirillum* e N proporcionaram incremento na produtividade. Diante do que foi observado, esta bactéria apresenta capacidade para compor a tecnologia de bioestimulantes e ser utilizada para elevar a produtividade da cultura do milho.

Apoio: Laboratório de Bio Controle Farroupilha Lallemand.





RESUMOS ACEITOS
PARA PUBLICAÇÃO

SESSÃO V

Bioestimulantes na rizosfera



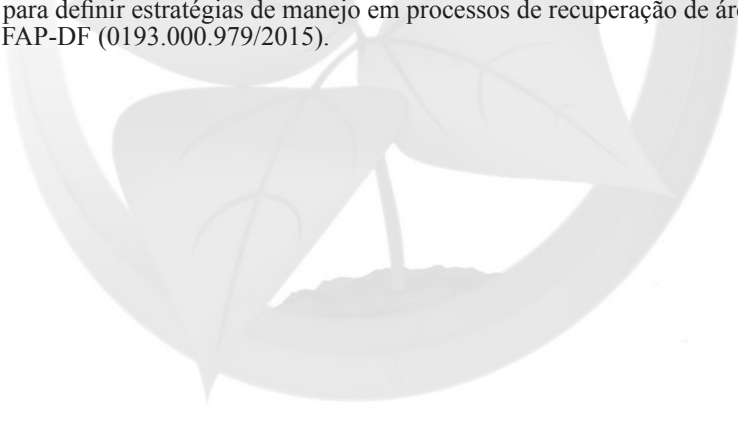
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS À GRAMÍNEAS NATIVAS DO CERRADO COM POTENCIAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS / Mycorrhizal arbuscular fungi associated with savana grasses potential for recovery degraded areas

ALESSANDRA M. PAULA; LEMERSON O. BRASILEIRO; GRACIELAS. RODRIGUES; DANIEL F. SALAS MENDEZ; JADER G. BUSATO; REGINA C. OLIVEIRA
Universidade de Brasília. E-mail: alessandramp@unb.br

A associação micorrízica é uma simbiose importante no restabelecimento da vegetação em ambientes degradados em processo de regeneração. O conhecimento dessa simbiose com espécies vegetais pioneiras em seu ecossistema natural, como gramíneas do Cerrado, é uma etapa crucial nesses processos. O presente trabalho avaliou as micorrizas arbusculares associadas a duas gramíneas nativas do Cerrado, *Axonopus marginatus* (Trin.) Chase e *A. aureus* P.Beauv. O estudo foi conduzido em área de remanescente de Cerrado do campus Darcy Ribeiro, da Universidade de Brasília. Amostras de raízes de cinco plantas e de solo foram coletadas em fevereiro de 2016 e março de 2017. Avaliou-se a colonização micorrízica, a densidade e a caracterização morfológica de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA). A colonização micorrízica em *A.marginatus* variou entre 42 e 79%. A densidade de esporos de FMA variou entre 161 e 400 esporos 50g solo⁻¹. Do solo associado à presença de *A. marginatus* foram identificadas as espécies *Rhizophagus fasciculatus* C. Walker & A. Schüßler, *Claroideoglossum etunicatum* W.N. Becker & Gerd. , *Glomus macrocarpum* Tul. & C. Tul., *Rhizophagus sp.* C. Walker & A. Schüßler e *Acaulospora scrobiculata* Trappe. A colonização micorrízica de *A. aureus* variou entre 65 e 89% e, a densidade de esporos de FMA variou entre 87 e 487 esporos 50g solo⁻¹. Será avaliada a dependência micorrízica dessas plantas para definir estratégias de manejo em processos de recuperação de áreas degradadas. Apoio: FAP-DF (0193.000.979/2015).





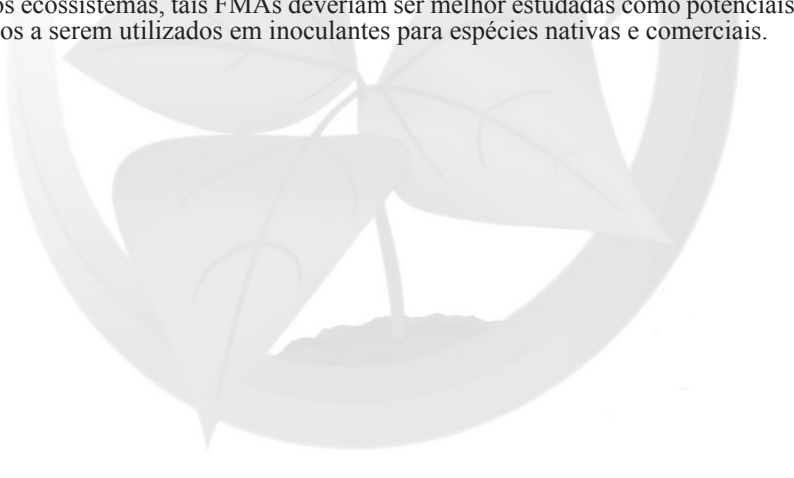
I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

USO DE FMA EM INOCULANTES NO BRASIL VISANDO PLANTIOS FLORESTAIS E PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS / Use of AMF in inoculant in Brazil aiming forest plantations and recuperation of degraded areas ETIENNE WINAGRASKI¹; GLACIELA KASCHUK¹; CELSE GARCIA AUER²

¹Universidade Federal do Paraná. Bolsista CAPES. ²Embrapa Florestas. Email: etienne.winagraski@gmail.com

A importância de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) para desenvolvimento de espécies florestais comerciais e na recuperação de áreas degradadas já é conhecida, mas há dificuldade em selecionar potenciais FMAs para uso em inoculantes. Este trabalho objetivou conhecer as espécies de FMAs de ocorrência nacional que possam ser empregadas em inoculantes para espécies florestais nativas e exóticas visando uso em áreas degradadas e plantios comerciais. Uma revisão de literatura foi realizada na base de dados Periódico CAPES, com as palavras-chave diversity, mycorrhizal e Brazil resultando em 2063 artigos. Após aplicar critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 25 artigos que apresentaram o bioma com FMA e que estão relacionados a planta hospedeira nativa e comercial. Não foram identificados estudos no Pampa e Pantanal. Dentre as 105 espécies relatadas, *Acaulospora foveata*, *Acaulospora mellea*, *Acaulospora scrobiculata* e *Glomus macrocarpum* foram encontradas nos quatro biomas: Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Amazônia, indicando potencial de uso como inoculante, principalmente em áreas degradadas. Apesar de FMAs como inóculo em pinus não estar clara, em estudos em solos de plantios de pinus e eucalipto, das espécies de FMA citadas acima, *A. foveata* não ocorreu. Considerando que elas são encontradas no campo na maioria dos ecossistemas, tais FMAs deveriam ser melhor estudadas como potenciais fungos micorrízicos a serem utilizados em inoculantes para espécies nativas e comerciais.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

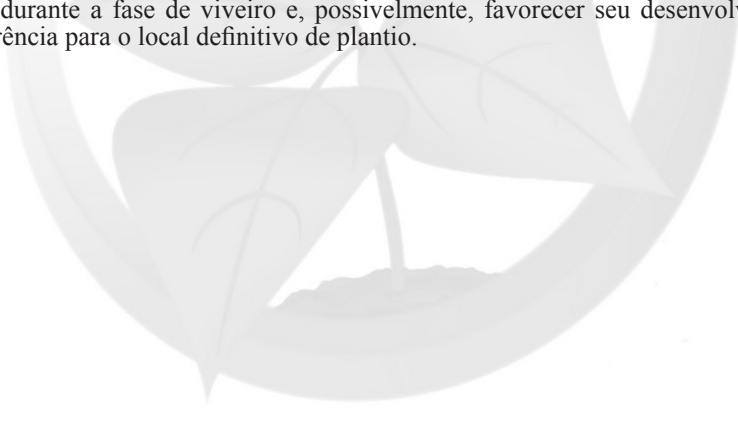
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

BIOESTIMULANTE À BASE DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E MICRORGANISMOS BENÉFICOS NO CRESCIMENTO DE *Callophyllum brasiliensis* / Biostimulant based on humic substances and beneficial microorganisms on the growth of *Callophyllum brasiliensis*

JADER G. BUSATO¹; BRUNO R. DE SOUZA¹; ALESSANDRA M. DE PAULA¹; LÍLIAN E.B. BALDOTTO²

¹Universidade de Brasília. ²Universidade Federal de Viçosa. E-mail: jaderbusato@unb.br

Bioestimulantes têm sido empregados para favorecer processos fisiológicos que auxiliem no estabelecimento de uma população vegetal. No presente trabalho, bactérias promotoras do crescimento vegetal, extrato húmico solúvel em água (EHSA) e ácidos húmicos (AH) extraídos de vermicomposto de esterco bovino foram testados em mudas de *Callophyllum brasiliensis* (guanandi), espécie florestal de interesse para sistemas agroflorestais. Inicialmente, foram realizados o isolamento e a identificação de bactérias da rizosfera e de tecidos de plantas de guanandi obtidas em povoamento já estabelecido. Testes com concentrações crescentes de EHSA e AH foram também realizados na perspectiva de determinação de concentração ótima a ser aplicada. Foram obtidos 31 isolados bacterianos, sendo que 25 solubilizaram óxido de zinco e 28 solubilizaram fosfato de cálcio. Essas características são importantes para favorecer a absorção desses nutrientes pelas mudas. A identificação das bactérias por meio do sequenciamento parcial do gene 16S rRNA demonstrou presença de gêneros *Enterobacter*, *Shiella*, *Jeotgalibacillus*, *Pseudomonas* e *Pantoea*. Concentrações de 22,61 mg L⁻¹, para os AH, e de 25,55 mg L⁻¹, para os EHSA, resultaram em maior comprimento de parte aérea, número de raízes laterais, índice de área foliar, matéria seca e fresca aérea e diâmetro da raiz nas mudas. O emprego desses materiais pode, portanto, incentivar o crescimento das mudas durante a fase de viveiro e, possivelmente, favorecer seu desenvolvimento após a transferência para o local definitivo de plantio.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

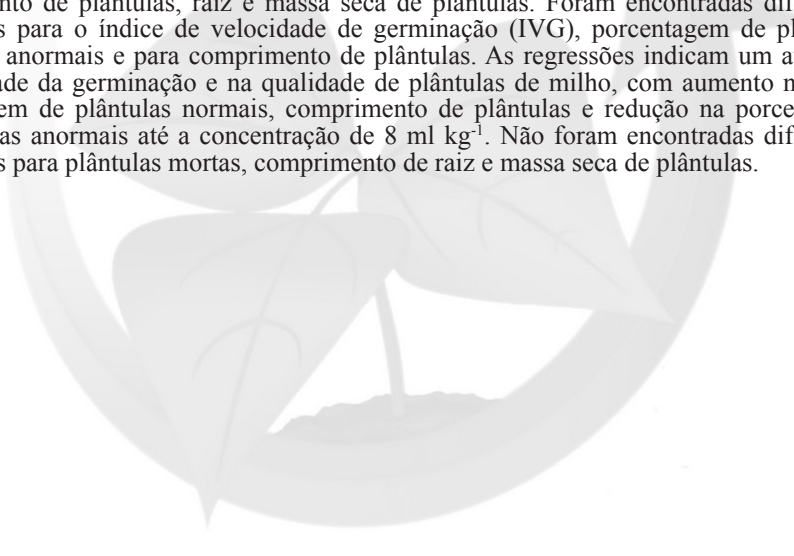
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO (*Zea mays*) TRATADO COM BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO A BASE DE ÁCIDOS ORGÂNICOS, FÚLVICOS E HÚMICOS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES / Germination and initial development of maize (*Zea mays*) seedlings treated with liquid biofertilizer based on organic, humic and fulvic acids in different concentrations

JHENIFER J. WEYAND¹; CLAUDIO Y. TSUTSUMI¹; GUSTAVO LINDNER²; VINICIUS T. MIRANDA¹; DANIELA S. DANIEL¹; ÂNGELA M. REGINATTO¹; KARINE L. LERNER¹; LUCAS MEINERZ¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ²Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
E-mail: jhenifer.weyand@unioeste.br

A utilização de bioestimulantes não é uma prática rotineira mesmo em culturas de alto nível tecnológico. O trabalho teve como objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de milho tratadas com biofertilizante à base de **ácidos fúlvicos e húmicos** em diferentes concentrações. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0, 2, 5, 8 e 10 ml kg⁻¹ de semente do bioestimulante) com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de rolos de Papel Germitest[®] com 25 sementes do híbrido NS56 PRO tratadas com o produto. Avaliou-se os fatores: índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas, comprimento de plântulas, raiz e massa seca de plântulas. Foram encontradas diferenças estatísticas para o índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plântulas normais e anormais e para comprimento de plântulas. As regressões indicam um aumento na qualidade da germinação e na qualidade de plântulas de milho, com aumento no IVG, porcentagem de plântulas normais, comprimento de plântulas e redução na porcentagem de plântulas anormais até a concentração de 8 ml kg⁻¹. Não foram encontradas diferenças estatísticas para plântulas mortas, comprimento de raiz e massa seca de plântulas.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

ACÇÃO DE BIOESTIMULANTES NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MILHO

/ Bioestimulants effect on agronomic performance of corn

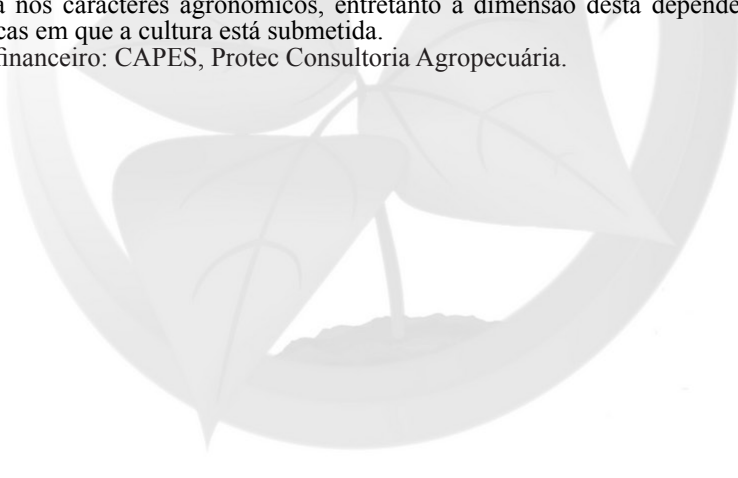
JOSILAINE GONÇALVES DA SILVA¹; MILTON FERREIRA MORAES²; ROMULO CAIQUE GONÇALVES FELETTI³; CARLOS JUNIOR RODRIGUES MARQUES⁴; JEAN PIERRE MOREIRA DE ALMEIDA⁴

¹Doutoranda em Agricultura Tropical; Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. ²Professor; UFMT, Barra do Garça, MT. ³Engenheiro Agrônomo-Cuiabá-MT.

⁴Graduando em Agronomia-UFMT, Barra do Garça-MT. E-mail: josilainesilva@ufmt.br

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação via sementes e foliar de bioestimulantes nos caracteres agronômicos de plantas de milho safrinha. O experimento foi conduzido em São Gabriel do Oeste-MS, nos anos de 2016(precipitação total para o período 227 mm) e 2017(precipitação total para o período 510 mm). O delineamento foi em blocos casualizados com 12 tratamentos e 4 repetições. T1: Testemunha (sem o uso de bioestimulante) T2: cepas de *Trichoderma asperellum* + cepas de *Bacillus subtilis* ; T3: Mo + extrato de algas; T4: Zn + Mo + composto hormonal, T5: cinetina + ácido indolbútrico + ácido giberélico; T6: N e Zn ; T7: B+ Cu+ Fe+Mn+ N+ Zn; T8: ácidos húmicos e fúlvicos(leonardita), T9: ácidos húmicos e fúlvicos (turfa) T10: Mo + extrato de algas e aplicação foliar no estádio V4; T11: ácidos húmicos e fúlvicos e aplicação foliar no estádio V4, T12: ácidos húmicos e fúlvicos e aplicação foliar no estádio V4. Avaliaram-se as características: peso seco das raízes, estande final; massa de mil grãos e produção de grãos na cultura do milho. Conclui-se que o uso de bioestimulante, em milho apresenta resposta positiva nos caracteres agronômicos, entretanto a dimensão desta depende das condições climáticas em que a cultura está submetida.

Apoio financeiro: CAPES, Protec Consultoria Agropecuária.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRIZICOS EM SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE QUALIDADE DE ARAUCARIA / Inoculation of micorrhizal fungus in substrates for the production of quality araucaria seedlings

CARLOS V. MEDINA; PATRICK BARROS DE ANDRADE; MARCO A. DOLINSKI; GLACIELA KASCHUK; FLÁVIO ZANETTE

Universidade Federal do Paraná. E-mail: catomedina@hotmail.com, patrick.agrarias2017@gmail.com

A espécie *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, conhecida popularmente como pinheiro do Paraná, é uma espécie nativa muito importante no Sul do Brasil por seu grande valor econômico na produção de pinhão e madeira, mas atualmente se encontra incluída na lista de espécies ameaçadas de extinção. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) são microorganismos biotróficos obrigatórios que por natureza estão presentes na cultura beneficiando à absorção de água e nutrientes e estimulando mecanismos de defesa contra fatores ambientais adversos, além de ampliar a gradiente de troca potencializando a absorção de nutrientes através da ampliação indireta do sistema radicular. Portanto, o objetivo do presente trabalho é a inoculação de FMA provenientes da floresta replantada de Araucária de diferentes idades nos substratos para a produção de mudas de qualidade. O experimento foi montado no viveiro do departamento da Fitotecnia da UFPR e foi mantido ao longo de um ano. Para a semeadura dos pinhões, foram usados substratos com solo de florestas replantada de araucária com 10 anos de idade, acrescentados a mistura de areia e solo com alto conteúdo de matéria orgânica nas mesmas proporções. Para a testemunha foi utilizado solo com areia e matéria orgânica. Foram avaliados a altura e diâmetro das mudas. Como resultados foi possível observar que a inoculação do solo da floresta de araucária favoreceu o crescimento das mudas, apresentando parâmetros biométricos superiores quando comparado com substratos sem inoculação. Desta forma a inoculação de solos provenientes de ecossistemas naturais apresentam potencial natural de reservas genéticas de espécies de FMA's que contribuem significativamente para o crescimento das mudas apresentando padrões de qualidade superiores em comparação com substratos comerciais.

Apoio: Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Programa de Pós-graduação em Ciências do Solo – Universidade Federal do Paraná- UFPR.



I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

SELEÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS EM VIVEIRO COMERCIAL DE MUDAS DE EUCALIPTO / Selection of ectomycorrhizal fungi in commercial nursery of eucalypt rooted cuttings

PAULO H. GRAZZIOTTI¹; ÂNGELA L.F. GOMES¹; DANIELLE C.F.S. GRAZZIOTTI¹; DÉBORA C.S. AVELAR¹; MÁRCIO J. ROSSI²

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. ²Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: grazziot@yahoo.com.br

Os fungos ectomicorrízicos podem tornar o setor florestal mais sustentável. O objetivo deste trabalho foi selecionar isolados de *Pisolithus* sp. que colonizem mudas clonais de eucalipto em viveiro comercial e que promovam maior sobrevivência e crescimento. Os clones PT3335 e PT3336 foram inoculados com 18 isolados de *Pisolithus* sp. e crescidos em substrato com adubação fosfatada reduzida, mais os controles não inoculados com (Controle) e sem (Comercial) redução da adubação fosfatada de substrato. A inoculação de alguns isolados de *Pisolithus* sp. aumentou a sobrevivência, altura e massa seca da parte aérea (MSPA) do clone PT3335 e reduziu a altura e MSPA do PT3336. A inoculação de alguns isolados aumentou a colonização nos dois clones. Para ao clone PT3335, os isolados D29, D58, D62, D63, D85, D118, D170 e D216 aumentaram a sobrevivência das estacas, sendo que o D63 aumentou a sobrevivência em até 107% em relação as mudas do Controle e 123% em relação as mudas do Comercial. Os isolados D16, D184 e D206 aumentaram a altura das mudas em média 12% em relação às mudas do Controle e 31% em relação as do Comercial. Dezesseis dos 18 isolados aumentaram a MSPA das mudas do PT3335 em relação às do Controle e do Comercial. Sendo que o isolado D216 aumentou a MSPA em 56% em relação às mudas do Controle e 144% em relação as do Comercial. Os isolados D63 e D216 são os mais promissores para utilização em programas de inoculação em viveiro comercial de mudas clonais de eucalipto.

Apoio: FAPEMIG, UFVJM, Plantar S.A., CNPq.





I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA

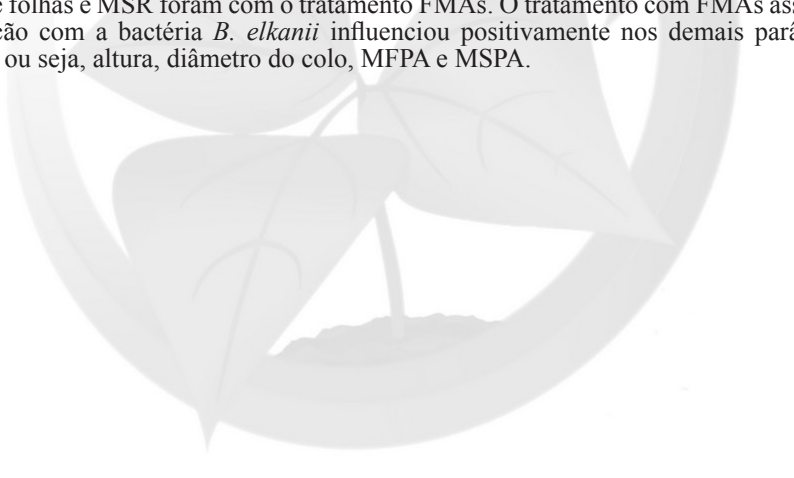
FLORIANÓPOLIS - BRASIL
16 e 17 de novembro de 2017

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PARICÁ (*Schizolobium amazonicum*) INOCULADAS COM FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E *Bradyrhizobium* / Production of paricá seedling (*Schizolobium amazonicum*) inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi and *Bradyrhizobium*

THIAGO H. M. JESUS; MEIRE A. S. CORDEIRO

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: thmj.jesus@gmail.com

O uso de microrganismos que atuam na promoção de crescimento de plantas é importante aliado na fase de produção de mudas de espécies florestais, podendo-se obter melhor qualidade com maior potencial de estabelecimento a campo. O objetivo deste estudo foi avaliar a produção de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) e *Bradyrhizobium*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições sendo eles: testemunha (sem inoculação com fungos e bactéria), inoculação com *Bradyrhizobium*, inoculação com FMAs e inoculação com FMAs + *Bradyrhizobium*. Para os tratamentos com a bactéria foram utilizados inoculante comercial com a estirpe *B. elkanii* e para os tratamentos com FMAs foram utilizados uma mistura de solo contendo esporos e raízes de braquiária micorrizadas (solo-inóculo) com as espécies *Acaulospora morrowiae* e *Rhizophagus clarus*, que foram isoladas a partir de amostras de solo da região. Após 90 dias de condução foram avaliados nas mudas os seguintes parâmetros: altura (cm), diâmetro do colo (mm), número de folhas, massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa fresca de raiz (MFR). As maiores médias observadas para número de folhas e MSR foram com o tratamento FMAs. O tratamento com FMAs associado à inoculação com a bactéria *B. elkanii* influenciou positivamente nos demais parâmetros avaliados, ou seja, altura, diâmetro do colo, MFPA e MSPA.





<www.BIOESTIMULANTES.ufsc.br>



ISSN 2594-7486



2594 7489