

# **AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*) SOBRE A GERMINAÇÃO DO PICÃO PRETO (*Bidens pilosa* L.).**

**Pablo Jonatan Copceski** *Mestrando em Sustentabilidade UEM/IFPR*

**Felipe Claudino** *Acadêmico de Engenharia Agrônoma UNIPAR*

**João Henrique Castaldo** *Docente do DCA/UEM*

**Andréia Cristina Peres Rodrigues da Costa** *Docente do DCA/UEM*

**Érica Marusa Pergo Coelho** *Docente do DCA/UEM*

**Lucimar Pereira Bonett** *Docente Engenharia Agrônoma Unipar*

Os efeitos alelopáticos de plantas tem sido amplamente utilizados como alternativa ao uso dos herbicidas sintéticos e a maioria dessas substâncias provém do metabolismo secundário, que durante o processo evolutivo desenvolveram alguma vantagem sobre as demais na busca da perpetuação da espécie. Assim o objetivo deste trabalho é estudar o efeito alelopático do extrato aquoso de *Digitaria insularis* sobre a germinação de *Bidens pilosa* L., pois esta é uma planta daninha que prejudica o desenvolvimento de muitas culturas. Primeiramente foi preparado um extrato aquoso de *Digitaria insularis* com concentrações de 25%, 50% e 100%. E caixas gerbox foram colocados papéis germitest e sobre esses colocadas 50 sementes de *Bidens pilosa* L.. As sementes foram embebidas com água (controle) ou com solução de extrato aquoso de *Digitaria insularis* a 25%, 50% e 100%, onde essas foram acondicionadas em BOD com fotoperíodo adequado. Após 10 dias o potencial germinativo foi analisado, sendo a semente considerada germinada com protusão de radícula de 2 mm. Os resultados mostraram que as sementes germinadas com água a média de germinação da *Bidens pilosa* L. foi de 100%. As sementes germinadas na presença do extrato aquoso de *Digitaria insularis* com concentração de 25%, a germinação média também foi de 100%. Já as sementes germinadas na concentração de 50% e 100% do extrato a germinação média foi de 68% e 49%, respectivamente. Pode-se concluir após a análise dos resultados do experimento, que o extrato aquoso de *Digitaria insularis* tem um efeito inibidor na germinação da *Bidens pilosa* L., podendo ser usada como forma de controle em áreas onde a infestação da invasora não seja significativa, ou em casos de infestação severa como opção de controle, juntamente com herbicidas para diminuir a dose de aplicação do mesmo. Por tratar-se de substância natural e retirada de uma planta abundante em todo território e de fácil acesso e preparo, o custo de controle para o produtor também cairá significativamente ajudando a manter a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

## **Bibliografia Consultada**

**TAIZ, L. et al. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal, 6ª Edição 2017, Artmed.**

**WALLER, G.R. Recent advances in Allelopathy. 1ª Edição 1999 Cadiz.**

# EFEITO DA FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO ASSOCIADA AO USO DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO DAS CULTURAS DE SOJA E MILHO

**<sup>1</sup>Felipe Gomes Claudino, <sup>2</sup>Pablo JonatanCopceski, <sup>3</sup>Natália Caroline Anastácio Souza, <sup>4</sup>Odair Alberton.**

*<sup>1</sup>Discente de Engenharia Agrônômica, UNIPAR; <sup>2</sup>Discente de Engenharia Agrônômica, UNIPAR; <sup>3</sup>Discente de Engenharia Agrônômica, UNIPAR; <sup>4</sup>Docente da Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama – PR.*

## INTRODUÇÃO

Uma das possibilidades de produção com menores custos sem prejudicar o ambiente é utilizando-se das bactérias diazotróficas, consideradas promotoras de crescimento por possuírem capacidade de fixar nitrogênio (N<sub>2</sub>). Diante desses motivos se busca conhecer melhor o uso dos inoculantes associados ao uso de fertilizantes nitrogenados e verificar os potenciais de produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o desenvolvimento das culturas da soja e milho, em tratamentos realizados com inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* na cultura da soja e *azospirilum brasiliense* na cultura do milho.

## DESENVOLVIMENTO

O estudo foi conduzido no laboratório na Universidade Paranaense – UNIPAR. A semente utilizada da soja foi a CD 202 e do milho AL-Bandeirantes, após realizadas as assepsias das sementes, realizou-se o plantio em soluções nutritivas em copos plásticos envolvidos por papel alumínio, neste momento não foi adicionado nitrogênio, sendo adicionado 4 sementes por vaso de cada cultura, e na cova da semente foi realizada a inoculação de 1ml de *Bradyrhizobium japonicum* para a soja e 1 ml de *azospirilum brasiliense* para o milho, nos tratamentos com adição de nitrogênio, aplicou-se no momento do plantio. Os tratamentos foram conduzidos da mesma forma em ambas as culturas: tratamento sem inoculante e sem nitrogênio, tratamento sem inoculante e com nitrogênio, tratamento com inoculante e sem nitrogênio e tratamento com inoculante e com nitrogênio. Foram conduzidos para a casa de vegetação onde receberam luminosidade e temperatura adequada e boa disponibilidade de água. O experimento teve duração de 7 semanas, ao término foram realizadas as avaliações, do índice de clorofila, altura e diâmetro do caule para a cultura do milho e índice de clorofila e altura para a cultura da soja. Os valores para o índice de clorofila na soja não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos inoculados com e sem nitrogênio, no milho essa diferença foi maior entre os tratamentos inoculados, para a altura da planta os valores para soja não tiveram diferenças significativas nos tratamentos inoculados com e sem nitrogênio, como também no milho, e com relação ao diâmetro do caule o tratamento com inoculante e com nitrogênio foi o melhor dentre os avaliados no milho.

## CONCLUSÃO

Diante dos dados podemos concluir que a inoculação em ambas as culturas trouxe resultados positivos, sendo seu uso indispensável, e o uso de nitrogênio associado obteve valores semelhantes aos que não tiveram uso de nitrogênio, não se mostrando ser uma alternativa viável.

## REFERÊNCIAS

DOTTO, A. P. et al. Produtividade do milho em resposta à inoculação com *Herbaspirillum seropedicae* sob diferentes níveis de nitrogênio Revista Brasileira de Ciências

Agrárias, vol. 5, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 376-382 Universidade Federal Rural de Pernambuco Pernambuco, Brasil

# ENZIMAS RELACIONADAS COM A BIOSÍNTESE DE FENILPROPANOIDES

Jéssica Rezende Trettel<sup>a</sup>, Héli da Mara Magalhães<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, jrtrettel@gmail.com; <sup>b</sup>Docente do Programa de Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

Os metabólitos secundários são produzidos pelas mais variadas espécies de plantas. As plantas aromáticas sintetizam estes metabólitos para protegê-las contra plantas daninhas, animais ou microrganismos e também como atrativo de polinizadores<sup>1</sup>. Devido seus agradáveis sabores e odores, algumas ervas aromáticas são apreciadas na culinária como especiarias e também são, milenarmente, utilizadas na medicina popular por produzirem efeitos antieméticos, analgésicos, antimicrobianos, e também em outros usos, como: biopesticidas, antioxidantes, corantes, entre outros<sup>2</sup>. Estudos comprovam que os mais variados compostos produzidos pelo metabolismo das plantas possuem princípios ativos já identificados e utilizados pelas indústrias farmacêuticas ou alimentícias. Os principais grupos de angiospermas e gimnospermas sintetizam fenilpropanoídeos, como: eugenol, isoeugenol, metileugenol e metilchavicol e seus derivados<sup>3</sup>. Os compostos fenilpropanoídeos são sintetizados a partir da via do chiquimato, esta rota metabólica é regulada por diversas enzimas<sup>4</sup>. As principais enzimas identificadas foram: Fenilalanina amônia-liase (FAL), cinamato-4-hidroxilase (C4H), 4-coumarate: coenzima-A (CoA) ligase (4CL), chalcone sintetase (CHS) e dihidroflavonol-4-reductase (DFR)<sup>5</sup>. A Fenilalanina amônia-liase é a primeira enzima relacionada com a rota. Sua principal função está relacionada com processos regulatórios de fatores ambientais além de atuar na produção de lignina<sup>6</sup>. O último passo compartilhado para formação de lignina, flavonoides e outros ésteres por esta via é catalisado pela 4-coumarate: CoA ligase, que gera p-coumaroylCoA e CaffeyoylCoA a partir de seus respectivos ácidos<sup>7</sup>. Já a enzima chalcone sintetase participa de reações na biossíntese de fitoalexinas e Isoflavonoides em leguminosas, e estudos indicam que pode ser regulada pela exposição a fungos ou ácido salicílico<sup>8</sup>. Já a dihidroflavonol-4-reductase atua na biossíntese de antocianinas<sup>9</sup>. Atualmente sabe-se que diversos fatores bióticos ou abióticos podem influenciar na produção de metabólitos secundários e a pesquisa busca conhecer esses fatores que atuam direta ou indiretamente nas enzimas relacionadas com rota metabólica. É importante investigar as enzimas relacionadas com a biossíntese de fenilpropanoídeos, pois a via metabólica é comum para diversas espécies de plantas. Portanto, com este conhecimento, é possível correlacionar a produção dos compostos secundários sintetizados pelas plantas e a interação de fatores bióticos e abióticos com as enzimas.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>MIRALPEIX, B. et al. Metabolic Engineering of Plant Secondary Products: Which Way Forward? **Current Pharmaceutical Design**, v. 19, p. 5622-5639, 2013.
- <sup>2</sup>MURTHY, H. N.; LEE, E.; PAEKK. Production of secondary metabolites from cell and organ cultures: strategies and approaches for biomass improvement and metabolite accumulation. **Plant Cell, Tissue And Organ Culture**, v. 118, n. 1, p. 1-16, 2014.
- <sup>3</sup>KOEDUKA, T. et al. Eugenol and isoeugenol, characteristic aromatic constituents of spices, are biosynthesized via reduction of a coniferyl alcohol ester. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, v. 103, n. 26, p. 10128-10133, 2006.
- <sup>4</sup>VOGT, T. Phenylpropanoid Biosynthesis. **Molecular Plant**, v. 3, n. 1, p. 2-20, 2010.
- <sup>5</sup>LEE, S. Expression of Genes Related to Phenylpropanoid Biosynthesis in Different Organs of *Ixeris dentata* var. *albiflora*. **Molecules**, v. 22, n. 6, 901-910, 2017.
- <sup>6</sup>ZHANG, X.; Liu, C. Multifaceted Regulations of Gateway Enzyme Phenylalanine Ammonia-Lyase in the Biosynthesis of Phenylpropanoids. **Molecular Plant**, v. 8, p. 17-27, 2015.
- <sup>7</sup>LI, Yi et al. Four isoforms of *Arabidopsis thaliana* 4-coumarate: CoA ligase (4CL) have overlapping yet distinct roles in phenylpropanoid metabolism. **Plant Physiology**, p. 2409-2421, 2015.
- <sup>8</sup>Campos, A. D. et al. Induction of chalcone synthase and phenylalanine ammonia-lyase by salicylic acid and *Colletotrichum lindemuthianum* in common bean. **Plant Physiol**, v. 15, n. 3, p. 129-134, 2003.
- <sup>9</sup>Wang H, Fan W, Li H, Yang J, Huang J, et al. Functional Characterization of Dihydroflavonol-4-Reductase in Anthocyanin Biosynthesis of Purple Sweet Potato Underlies the Direct Evidence of Anthocyanins Function against Abiotic Stresses. **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, 2013.

## VARIABILIDADE E DIVERSIDADE GENÉTICA EM *Ocimum basilicum* L. (LAMIACEAE)

Felipe Górski<sup>a</sup>, Héliida Mara Magalhães<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutorando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, gorskifelipe@gmail.com; <sup>b</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

*Ocimum basilicum* L., popularmente conhecido como manjeriço, é uma planta herbácea pertencente à família Lamiaceae. A espécie é amplamente utilizada na medicina popular, além de ser importante na indústria de alimentos e na gastronomia. Atualmente, estudos genéticos fornecem uma caracterização mais precisa e detalhada, superando as condições ambientais. Além disso, estimar a diversidade genética tem se destacado para a realização de estudos de conservação e manejo para diversas espécies. Assim, este estudo apresentou uma revisão de dezessete artigos científicos que estimaram a variabilidade e a diversidade genética na espécie. Constatou-se que diferentes marcadores moleculares têm sido utilizados nesta avaliação, principalmente marcadores RAPD, AFLP, SRAP, ISSR e SSR, bem como marcadores de DNA cloroplastideial. Como a classificação do manjeriço se tornou complicada por este se apresentar como uma espécie cosmopolita, a caracterização pelo DNA se mostrou eficiente, pois esta não depende do estágio do crescimento da planta nem de condições ambientais. A similaridade genética variou bastante entre os trabalhos, indo de 15 a 93%. Mesmo apresentado diferentes valores, o nível de polimorfismo foi alto para todos os marcadores envolvidos no estudo. Estes dados são relevantes, pois demonstram que a variabilidade genética dos acessos estudados de manjeriço é elevada. Sendo que assim a espécie está evitando se tornar geneticamente uniforme, o que é importante para a manutenção da diversidade genética e diminuindo a possibilidade da perda de algum genótipo de característica diferente. Os estudos relataram que *O. basilicum* é geneticamente ligado as espécies *O. canum*, *O. minimum*, *O. micranthum*, *O. x citriodorum* do que a outras espécies do gênero, este último sendo um híbrido com *O. americanum*. Diversos autores relataram que pelas características fenotípicas, como caracteres agrônômicos e morfológicos, mostraram grande variabilidade, por terem sido influenciadas por fatores ambientais. Consequentemente, os marcadores moleculares se mostraram um sistema de classificação melhor do que estes métodos.

### REFERÊNCIAS

BERNHARDT, B., FAZEKAS, G., NY, M. L., INOTAI, I. K., ZA'MBORI-NE'METH, E., BERNA'TH, J., SZABO, K. Morphological-, chemical- and RAPD-PCR evaluation of eight different *Ocimum basilicum* L. gene bank accessions. **Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants**. n.1, p. 23-29, 2014.

CHOWDHURY, T., MANDAL, A., ROY, S. C., DE SARKER, D. Diversity of the genus *Ocimum* (Lamiaceae) through morpho-molecular (RAPD) and chemical (GC-MS) analysis. **Journal of Genetic Engineering and Biotechnology**. *In press*. 2017.

MAHAJAN, V., RAHTHER, I.A., AWASTHI, P., ANAND, R., GAIROLA, S., MEENA, S.R., BEDI, Y.S., GANDHI, S.G. Development of chemical and EST-SSR markers for *Ocimum* genus. **Industrial Crops and Products**. n.63, p.65-70, 2015.

REWERS, M., JEDRZEJCZYK, I. Genetic characterization of *Ocimum* genus using flow cytometry and inter-simple sequence repeat markers. **Industrial Crops and Products**. n.91, p.142-151, 2016.

SAIRKAR, P. Inter-species association of *Ocimum* genus as revealed through random amplified polymorphic DNA fingerprinting. **Science and Secure Journal of Biotechnology**. n.1, p.1-8, 2012.

## ATIVIDADE ACARICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Baccharis dracunculifolia* DC. (ASTERACEAE)

Luciane NerisCazella<sup>a</sup>, Elisângela YumiSugauara<sup>a</sup>, RosângelaRumiSugauara<sup>a</sup>,  
Wanessa de Campos Bortolucci<sup>a</sup>, HerikaLineMarko de Oliveira<sup>b</sup>, Marcos Rodrigo  
da Silva<sup>c</sup>, Zilda CristianiGazim<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, lucianecazella@hotmail.com; <sup>b</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Aluno PIC – Universidade Paranaense;; <sup>d</sup>Docente do Doutorado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

A *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae), conhecida como alecrim-do-campo e vassourinha, é um arbusto nativo do Brasil, que ocorre nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pampa<sup>1</sup>, e se destaca por suas propriedades medicinais<sup>2</sup>. O objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, a atividade acaricida do óleo essencial (OE) de *B. dracunculifolia* em fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). Para o experimento foram utilizadas as partes aéreas da planta, coletadas em julho de 2016, em Guaraniaçu-PR. O OE foi obtido pela técnica de hidrodestilação, em aparelho Clevenger modificado por duas horas<sup>3</sup>. A atividade acaricida foi determinada pelo teste de imersão de adultos<sup>4</sup>, em triplicata. Para a realização do teste foram coletadas fêmeas ingurgitadas de carrapatos provenientes de bovinos sem tratamento acaricida por 45 dias<sup>5</sup>. As fêmeas foram divididas em grupos de 10, com pesos homogêneos. Então, cada grupo foi submetido à imersão por 5 minutos em soluções do OE, totalizando 12 concentrações. Foram utilizados polissorbato (80) a 2 % (v/v), como emulsificante, e água purificada como solvente. O controle negativo foi constituído por água destilada e polissorbato (80) na mesma concentração; e como controle positivo um organofosforado comercial. Após a imersão, as fêmeas foram colocadas, durante 15 minutos, sobre papel toalha; pesadas individualmente e adesivadas em placa de Petri. A oviposição ocorreu em 14 dias; o total de ovos de cada fêmea foi pesado, observado e colocado em tubo de ensaio, selando com algodão hidrófilo umedecido e fita crepe perfurada. Quando os ovos eclodiram, em 21 dias, realizou-se a contagem. As concentrações testadas não promoveram a mortalidade das fêmeas ingurgitadas de forma significativa. Quanto à inibição da eclodibilidade dos ovos, observou-se que apenas na concentração de 500.000 µg/mL ocorreu uma atividade significativa, com potencial de inibição de 58,3%, quando comparado com as demais concentrações do OE. Os resultados sugerem que a atividade biológica acaricida do OE de *B. dracunculifolia* não é expressiva sobre o *R. (B.) microplus*, havendo a necessidade de investigar a atuação do OE nas demais etapas do ciclo reprodutivo do carrapato.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. *Baccharis*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- <sup>2</sup>SFORCIN, J. M. et al. ***Baccharis dracunculifolia***: uma das principais fontes vegetais da própolis brasileira. São Paulo: Editora UNESP, 2012.
- <sup>3</sup>AKISUE, G. Aparelho extrator de óleo essencial: modificação do aparelho de Clevenger. **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 1, p. 247-252, 1986.
- <sup>4</sup>DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, p. 130-133, 1973.
- <sup>5</sup>GAZIM, Z. C. et al. Acaricidal activity of the essential oil from *Tetradenia riparia* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 129, p. 175-178, 2011.

## PESQUISA DE BIOMOLÉCULAS NAS FOLHAS DA CEREJEIRA DO MATO

<sup>a</sup>Eloísa Schneider Silva, <sup>b</sup>Ana Paula Stofalete, <sup>c</sup>Rayane Monique Sete da Cruz, <sup>e</sup>Bruna Caroline de Souza, <sup>c</sup>Marcelo Antunes Davi, <sup>d</sup>Zilda Cristiani Gazim

<sup>a</sup>Acadêmica do curso de Farmácia (PEBITI/CNPq), Unipar, Umuarama – PR; <sup>b</sup> Acadêmica do curso de Farmácia (PIC) Unipar, Umuarama – PR; <sup>c</sup>Mestrandos do programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada a Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>d</sup>Docente do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

*Eugenia involucrata* é uma espécie de origem brasileira, mais especificamente da região de Mata Atlântica, conhecida popularmente como cerejeira-do-mato ou cereja-do-rio-grande. Os frutos são comestíveis e usados na fabricação de sucos e geleias e as flores são melíferas<sup>1</sup>. Na literatura, não há muitos trabalhos sobre a composição química de *E. involucrata*. O extrato das folhas é rico em compostos fenólicos e flavonoides e possuem atividade anti-inflamatória e antialérgica<sup>2</sup>. Os taninos são compostos fenólicos e são classificados de acordo com a estrutura química em dois grandes grupos: taninos hidrolisáveis e taninos condensados<sup>3</sup>. Taninos hidrolisáveis possuem um grupo poliol central (em sua maioria, é β-d-glicose, mas também o ácido quínico, outros fenóis e outros glicósidos); e hidroxilas esterificadas pelo ácido gálico (parte fenólica). Os taninos hidrolisáveis são ainda classificados em galotaninos e elagitaninos<sup>4</sup>. Os taninos condensados ou proantocianidinas estão distribuídos por diversas famílias do reino vegetal, em geral, em plantas lenhosas. São polímeros de flavan-3-ol e/ou flavan-3,4-diol, produtos do metabolismo do fenilpropanol<sup>5</sup>. As proantocianidinas são assim denominadas pelo fato de apresentarem pigmentos avermelhados da classe das antocianidinas, como cianidina e delphinidina. As moléculas têm grande variação estrutural, resultante de padrões de substituições entre unidades flavânicas, diversidade de posições das ligações e a estereoquímica<sup>3</sup>. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi a identificação de taninos nas folhas da cereja do mato. Para o experimento foi preparado 100 mL de um decocto (15 minutos) com 5 g das folhas secas da uvaia. Três métodos analíticos foram realizados para a identificação dos taninos: I- reação com a gelatina, que em presença de taninos forma um precipitado; II- reação com cloreto férrico que em presença de taninos condensados forma um precipitado azul, e em presença de taninos hidrolisados, um precipitado verde, e III- reação com acetato básico de chumbo, que em presença de taninos hidrolisados, forma um precipitado branco. Como controle positivo foram utilizadas as plantas *Maytenus ilicifolia* (hidrolisáveis ou gálicos) e *Stryphnodendron adstringens* (condensados). Os resultados evidenciaram a presença de taninos hidrolisados nas folhas da *E. involucrata*, sendo confirmados com os controles positivos. Segundo Vieira et al., (2008)<sup>6</sup>, a importância deste resultado está na aplicação comercial dos taninos hidrolisados, visto que sua estrutura fenólica apresenta atividade antimicrobiana, sendo desta forma empregados no tratamento do couro, protegendo este do ataque de microorganismos.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>CARVALHO, P. E. R. Cerejeira *Eugenia involucrata*. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**. v. 8. p. 1-8. 2008.
- <sup>2</sup>MARIN, R.; APEL, M. A.; LIMBERGER, R. P.; RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; ZUANAZZI, J. A. S.; HENRIQUES, A. T. Volatile components and antioxidant activity from some Myrtaceous fruits cultivated in Southern Brazil. **Latin American Journal of Pharmacy**. v. 27, p. 172-177, 2008.
- <sup>3</sup>MELLO, J. C.P.; SANTOS, S. C. Taninos. In: SIMÕES, C.M.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3 ed. Porto Alegre: Ed.UFRGS/Ed.UFSC. cap. 24, p.517-543. , 2001
- <sup>4</sup>KHANBAAEE, K.; van REE, T. Tannins: Classification and Definition. **Natural Product Reports**. v.18, n.6, p.641-649, 2001.
- <sup>5</sup>HEIL, M.; BAUMANN, B.; ANDARY, C.; LINSENMAIR, K. E.; MCKEY, D. Extraction and quantification of "condensed tannins" as a measure of plant anti-herbivore defence? Revisiting an old problem. **Naturwissenschaften**. v.89. p. 519-524, 2002.
- <sup>6</sup>VIEIRA, A. M.; KACHBA, Y. R.; FRANCO, M. L. R. DE S.; OLIVEIRA, K. F.; GODOY, L. C.; GASPARINO, E. Curtimento de peles de peixe com taninos vegetal e Curtimento de peles de peixe com taninos vegetal e sintético . **Acta Sci. Anim. Sci**. v. 30, n. 3, p. 359-363, 2008

## PRESENÇA DE FLAVONÓIDES NOS RIZOMAS DE *Curcuma zedoaria*

**Herika Line Marko de Oliveira<sup>a</sup>, Nastassja KimberllyLima<sup>a</sup>, FelipeGorski<sup>b</sup>,  
Wanessa Campos Bortolucci<sup>b</sup>, Jessica Souza de Oliveira<sup>c</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, herika\_line@hotmail.com;  
<sup>b</sup>Doutorando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR;<sup>c</sup>Discente do curso de Farmácia, Unipar, Umuarama; <sup>d</sup>Docente do Programa de Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

*Curcuma zedoaria* pertencente à família das Zingiberáceas, multiplica-se apenas por rizomas, que possuem aroma e sabor suavemente canforáceo. É nativa da Índia e cultivada no Brasil para fins medicinais e ocasionalmente como ornamental (LORENZI, 2001). Os rizomas apresentam óleo essencial constituído principalmente por pineno, canfeno, cineol, cânfora e borneol<sup>2</sup>. O objetivo do presente experimento foi a avaliação da presença de flavonóides no período de floração dos rizomas da *Curcuma zedoaria*. Para obtenção do extrato, foi pesado 1 grama dos rizomas secos e pulverizados, e extraídos com 10ml de álcool a 70% por 2 minutos. Os flavonóides foram pesquisados a partir da Reação de Taubouk, colocando 3 ml do extrato em uma cápsula de porcelana e submetendo a *secura*; e sobre este foi adicionado cristais de ácido bórico e de ácido oxálico, sendo dissolvidos 3 ml de éter etílico e observado sob a luz ultravioleta. O segundo método de pesquisa foi a Reação de Pew, onde foi adicionado 3 ml do extrato em uma cápsula de porcelana e levado ao banho-maria até *secura*, e sobre este adicionado 3 ml de metanol e transferido o conteúdo da cápsula para um tubo de ensaio, sendo adicionado zinco metálico e 3 gotas de HCl concentrado. Como controle positivo foi utilizado o extrato de *Achyroclinesatureioides* (macela). Os resultados mostraram que os rizomas coletados no período de floração apresentaram flavonóides, sendo confirmado pelas reações de Taubouk, onde houve o aparecimento de fluorescência do extrato, quando este foi submetido à luz ultravioleta, sendo confirmado através da reação de Pew, com o aparecimento de coloração vermelha. Os resultados foram comparados com o extrato de macela. Os flavonóides representam um dos grupos fenólicos mais importantes e diversificados entre os produtos de origem natural<sup>3</sup>. A presença de flavonóides nos rizomas da cúrcuma indicam a importância que estes possuem como atrair polinizadores, e principalmente a atividade antioxidante, protegendo a planta contra a radiação ultra violeta, poluentes químicos, atuando também no controle de hormônios vegetais. O interesse econômico dos flavonóides é decorrente de suas diferentes propriedades, como, por exemplo, as cores que esses pigmentos possuem, sua importância no processo de tanagem do couro, na fermentação do chá-da-índia, na manufatura do cacau e suas contribuições em nutrição e sabor dos alimentos. Porém, o efeito mais importante dos flavonóides é a propriedade antioxidante<sup>4</sup>.

**REFERÊNCIAS**<sup>1</sup>LORENZI, H.; MATOS, F.J. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 512 p.

<sup>2</sup>GUENTHER, E. **The essential oils**. Toronto D. Van Nostrand, p. 342, 1952.

<sup>3</sup>SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia - da Planta ao Medicamento**, 5ª ed., Ed. da UFSC: Florianópolis, 2004, cap. 23.

<sup>4</sup>ZUANAZZI, J. S.; M, J. A.. Flavonóides. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, v. 5, p. 577-614, 2004.

# ANÁLISE *IN SILICO* E EVOLUTIVA DA FAMÍLIA PHT (*PHOSPHATE TRANSPORTER FAMILY*) EM MONOCOTILEDÔNEAS E DICOTILEDÔNEAS

Marcelo Antunes Davi<sup>a</sup>, Silvia Graciele Hulse de Souza<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mestrando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, marcelo.davi@ifpr.edu.br;

<sup>b</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, silviahulse@unipar.br

O fósforo desempenha papel essencial na transferência de energia em plantas estando disponível no solo, porém em baixas quantidades. Para melhorar a sua disponibilidade são aplicados fertilizantes, contudo a planta absorve menos de 20% da aplicação do fertilizante. Os responsáveis pelo transporte de fósforo pela planta são agrupados em 5 classes de famílias filogeneticamente distintas, são elas: PHT1, PHT2, PHT3, PHT4 e PHT5. A família de genes PHT1 são excelentes transportadoras de fósforo da planta tendo o primeiro gene clonado a partir da *Arabidopsis*, além de terem sido identificados em várias espécies vegetais, tais como: tabaco, arroz, milho, soja e tomate. Grandes culturas como milho mostram ser essencial uma associação com fungos micorrizicosarbusculares para a obtenção de fósforo. A família PHT2 foram expressas predominantemente em tecidos verdes e as proteínas foram localizadas nas membranas de envelope interno do cloroplasto. A família PHT3 desempenha o papel na troca de fósforo entre o citoplasma e a matriz mitocondrial. A família PHT4 no trigo são expressas no endosperma durante o desenvolvimento do grão, no entanto suas funções ainda são desconhecidas. A família PHT5 são designadas para o transporte de fósforo através das membranas vacuolares, porém seu papel ainda não está totalmente elucidado. Os objetivos deste trabalho são: estudar a evolução estrutural e funcional da família de genes PHT (*Phosphate Transporter Family*) entre diferentes espécies de plantas superiores, bem como identificar semelhanças e diferenças funcionais entre espécies e gêneros do grupo monocotiledôneas e dicotiledôneas; fornecer uma caracterização detalhada da família de genes PHT; realizar a análise filogenética entre sequências de proteínas sintetizadas pela família de genes PHT entre grupos de espécies de monocotiledôneas e dicotiledôneas; inferir possíveis motivos das diferenças na função genética entre um grupo de espécies de monocotiledôneas e dicotiledôneas; identificar ancestrais e relacionar grupos de acordo com suas características moleculares. Metodologia: Identificar e caracterizar a sequência de genes da família PHT em monocotiledôneas e dicotiledôneas nos seguintes banco de dados: TAIR (*The Arabidopsis Information Resource*) e *Phytozome*. Identificar domínios de proteínas por meio do software *PSORT* (*Prediction of Protein Sorting Signals and Localiza*) em cada espécie. Realizar o alinhamento das sequências de genes por meio da ferramenta *Clustal*. Realizar a análise filogenética destes grupos de plantas superiores através do software *MEGA*. Realizar a localização destes genes nos cromossomos através do software *MapDraw*.

## REFERÊNCIAS

- SUN, T. LI, M. SHAO, Y. YU, L. MA, F. Comprehensive Genomic Identification and Expression Analysis of the Phosphate Transporter (PHT) Gene Family in Apple. **Frontiers in Plant Science**. v. 8, p. 1-14, 2017
- WANG, D. LV, S. JIANG, P. LI, Y. Roles, Regulation, and Agricultural Application of Plant Phosphate Transporters. **Frontiers in Plant Science**. v. 8, p. 1-14, 2017.
- ZHANG, C. MENG, S. LI, M. ZHAO, Z. Genomic Identification and Expression Analysis of the Phosphate Transporter Gene Family in Poplar. **Frontiers in Plant Science**. v. 7, p. 1-14, 2016.

## PESQUISA DE TANINOS NAS FOLHAS DO *Araçá rufum*

Luiz Antonio Branco<sup>a</sup>, Janyeli Dorini Silva de Freitas<sup>b</sup>, Meire Pereira de Souza Ferrari<sup>b</sup>, Jéssica Ressonio Limoni<sup>c</sup>, Carina Akemi Chimada<sup>c</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>b</sup>Ranulfo Piau Junior<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós graduação em Ciência Animal – Universidade Paranaense – UNIPAR. branco729@hotmail.com<sup>b</sup>Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura – Universidade Paranaense UNIPAR<sup>c</sup>Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Paranaense – UNIPAR;

*Psidium rufum* DC., conhecido também como araçá-roxo, araçá-cagão e araçá perinha.<sup>1</sup> Pertence à família Myrtaceae e está distribuído amplamente no Brasil e em alguns países.<sup>2</sup> A espécie é uma arvoreta, com copa globosa e densa e tronco tortuoso. Possui flores brancas, solitárias, axilares, florescendo exuberantemente de agosto a setembro e a maturação do seu fruto ocorre de maio a junho.<sup>1</sup> A presença de indumento denso, de coloração ferrugínea a amarelada nos ramos, folhas e flores, e a nervação fortemente sulcada na face adaxial das folhas, que adquirem um aspecto rugoso, são as principais características de *P. rufum*.<sup>3</sup> Existem estudos relatando a atividade biológica dos frutos do araçá-roxo, indicando que estes possuem teores de ácido ascórbico e tocoferóis<sup>4</sup>, e segundo Corrêa, nas cascas dos frutos foram encontrados teores de taninos (20%)<sup>5</sup>, o que sugeriu realizar a investigação desta classe nas folhas, visto que não há relato na literatura sobre os constituintes químicos, bem como as atividades biológicas das folhas do araçá-roxo. Os taninos são compostos fenólicos solúveis em água, apresentam a habilidade de formar complexos insolúveis em água com alcalóides, gelatina e outras proteínas.<sup>6</sup> As plantas apresentam uma habilidade natural de defesa contra os seus inimigos naturais, e esta capacidade de defesa estaria ligada a presença dos taninos. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo investigar a presença de taninos nas folhas desta espécie. A extração foi realizada através da técnica de decocção, onde cinco gramas de folhas secas e pulverizadas foram aquecidas em água por quinze minutos. 2,0 mL do extrato foi adicionado em tubo de ensaio com 10 mL de solução de cloreto férrico a 1,0%. A presença dos taninos foi confirmada com o surgimento de um precipitado azul (taninos condensados) ou verde (hidrolisados)<sup>7</sup>. Utilizou-se como controle positivo o barbatimão (condensados) e a espinheira santa (hidrolisados). Como reação confirmatória foi utilizada a reação com acetato de chumbo e ácido acético, que forma um precipitado esbranquiçado na presença de taninos hidrolisados. Os resultados evidenciaram a presença de taninos condensados nas folhas do araçá, o que estimula a continuação das pesquisas no intuito de realizar a identificação química desta classe, visto que os taninos hidrolisáveis são responsáveis pela defesa das plantas contra os herbívoros e os taninos condensáveis asseguram a defesa contra microrganismos patogênicos.<sup>8</sup>

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 3. Nova Odessa: **Plantarum**, 2009.
- <sup>2</sup>MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1. Técnicas de produção e mercado, abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biriba, carambola, cereja-do-rio-grande, jabuticaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 327, 2000.
- <sup>3</sup>KAWASAKI, M. L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae. **Boletim de Botânica**, Universidade de São Paulo, v. 11, p. 121–170, 1989.
- <sup>4</sup>BARCIA, M.T.; Determination by HPLC of ascorbic acid and tocopherols in fruits. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 381-390, abr./jun. 2010;
- <sup>5</sup>PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926/78. p. 490-492.

<sup>6</sup>SIMÕES, C.M.O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento** – 3.ed. – Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS / Ed. da UFSC, 2001.

<sup>7</sup>DE LIMA, M. R. F.; LUNA, J. S.; SANTOS, A. F. Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of ethnopharmacology**, v.105, n. 1, p. 137-147, 2006.

<sup>8</sup>SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINI, F.; LUCAS, E. Myrtaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: Acesso em: 05 Set. 2014.

## EFEITO DA LUZ SOBRE A PRODUÇÃO DE MICÉLIO, ATIVIDADE ENZIMÁTICA E ANTIOXIDANTE DE *Pleurotus ostreatus*

Nelma Lopes Araujo<sup>a</sup> e Juliana Silveira do Valle<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama – PR, nelma.araujo@edu.unipar.br; <sup>b</sup>Docente da Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama – PR.

*Pleurotus ostreatus* é um dos fungos mais cultivados no mundo com importância nutricional e medicinal. Apresenta alto valor nutricional e potencial para aplicações biotecnológicas. Esse fungo cresce naturalmente em substratos ricos em matéria orgânica lignocelulósica e, por isso, produz uma série de enzimas extracelulares de interesse industrial. Além disso, produz metabólitos secundários com comprovada ação antioxidante. A capacidade de responder à luz é amplamente distribuída entre os organismos vivos e fungos, ao contrário de plantas, usam a luz como fonte de informação sobre o ambiente, mas não como fonte de energia. Em fungos a luz pode afetar respostas fisiológicas como o crescimento e a direção do crescimento, reprodução sexuada e assexuada, pigmentação, ritmo circadiano, metabolismo secundário, entre outros. Acredita-se que todos os fungos possuam sistemas de resposta à luz onde atuam sistemas de fotosensores específicos que respondem a diferentes comprimentos de onda de luz do ultra-violeta ao infravermelho. O objetivo desse trabalho é avaliar a influência de diferentes comprimentos de onda de luz sobre a produção de biomassa micelial, a atividade enzimática e antioxidante de *P. ostreatus* da Coleção de Culturas do Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Paranaense, UNIPAR. Serão avaliadas linhagens de *P. ostreatus* cultivadas em ágar-extrato-de-malte (AEM) 2% (m/v) a 28 °C por sete dias para a produção de inóculo. As linhagens serão submetidas a testes qualitativos e quantitativos específicos para verificar a produção das enzimas celulase, xilanase e lacase em condições padrão de cultivo (15 dias a 28 °C, na ausência de luz) bem como a determinação da biomassa micelial por método termogravimétrico. Para identificar possíveis respostas fototrópicas das linhagens, o micélio será cultivado sob diferentes condições de luminosidade. Cada uma será cultivada como descrito anteriormente, porém, os cultivos serão mantidos sob influência constante de diferentes cores de diodos emissores de luz (LED): branco, azul, verde, amarelo e vermelho. O cultivo na ausência de luz será utilizado como controle. Após 15 dias serão determinadas as atividades enzimáticas (celulase, xilanase e lacase) e a produção de biomassa micelial. A biomassa obtida do cultivo em diferentes LED será empregada em testes para avaliação da atividade antioxidante pelos métodos de sequestro de radicais livres (DPPH), redução de ferro (FRAP) e sistema de co-oxidação de beta-caroteno/ácido linoléico. O conhecimento sobre como fatores abióticos influenciam *P. ostreatus* é importante para o desenvolvimento de aplicações biotecnológicas e para a otimização de processos para produção de biomassa, enzimas e metabólitos de interesse.

### REFERÊNCIAS:

- GLUKHOVA, L.B.; SOKOLYANSKAYA, L.O.; PLOTNIKOV, E.V.; GERASIMCHUK, A.L.; KARNACHUK, O.V.; SOLIOZ, M.; KARNACHUK, R.A. Increased mycelial biomass production by *Lentinula edodes* intermittently illuminated by green light emitting diodes. **Biotechnology Letters**, v. 36, p. 2283-2289, 2014.
- RAMÍREZ, D.A.; MUÑOZ, S.V.; ATEHORTUA, L.; MICHEL JR. F.C. Effects of different wavelengths of light on lignin peroxidase production by the white-rot fungi *Phanerochaete chrysosporium* grown in submerged cultures. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 9213-9220, 2010.
- TISCH, D.; SCHMOLL, M. Light regulation of metabolic pathways in fungi. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 85, p.1259–1277, 2010.
- UMEO, S. H. et al. Screening of basidiomycetes in submerged cultivation based on antioxidant activity. **Genetics and Molecular Research**. v. 14, p. 9907-9914, 2015.
- VALLE, J.S.; VANDENBERGHE, L.P.S.; SANTANA, T.T.; ALMEIDA, P.H.; PEREIRA, A.M.; LINDE, G.A.; COLAUTO, N.B.; SOCCOL, C.R. Optimum conditions for inducing laccase production in *Lentinus crinitus*. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, p. 8544-8551, 2014.

# CO-CULTIVO DE FUNGOS DA PODRIDÃO BRANCA DA MADEIRA PARA PRODUÇÃO DE MICÉLIO, LACASE E DESCOLORAÇÃO DE CORANTE

Katielle Vieira Avelino<sup>a</sup>, Renan Alberto Marim<sup>b</sup>, Juliana Silveira do Valle<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama-PR,

katielleavelino@hotmail.com; <sup>b</sup>Doutorando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama-

PR; <sup>c</sup>Docente do Mestrado e Doutorado em Biotecnologia Aplicada a agricultura, UNIPAR, Umuarama-PR

O co-cultivo de espécies de fungos promove interações complexas que podem ocasionar alterações fisiológicas e bioquímicas, favorecendo a ação sinérgica e mais eficiente de enzimas extracelulares<sup>1</sup>. Assim, o co-cultivo pode ser uma estratégia que visa aumentar a produção enzimática, resultando em enzimas mais eficazes para atuar na degradação de corantes e biorremediação de efluentes têxteis<sup>2</sup>. Nesse trabalho realizou-se o co-cultivo dos basidiomicetos *Lentinus crinitus*, *Pycnoporus sanguineus*, *Trametes* sp. e *Pleurotus ostreatus* e verificou-se a produção de lacase, biomassa e descoloração do corante remazol azul brilhante R (RBBR). Os fungos foram cultivados isoladamente e em co-cultivo (aos pares) em extrato de malte sem e com suplementação com RBBR (0,01%), mantidos a 28°C, no escuro por 15 dias. A descoloração foi acompanhada a cada 24 horas (592 nm) e a lacase<sup>3</sup> determinada no 15º dia de cultivo. Para determinação de biomassa o micélio foi separado por centrifugação, e seco até obtenção de massa constante. O co-cultivo favoreceu a produção de lacase tanto no meio sem RBBR quanto no meio com corante, mas a presença de RBBR reduziu o crescimento dos fungos. No co-cultivo *Trametes-Pleurotus* a atividade de lacase em meio sem RBBR foi 14% maior que *Trametes* e 84% maior que *Pleurotus* em mono-cultura. Para a combinação *Pycnoporus-Pleurotus* a produção de lacase no meio RBBR aumentou 12% e o crescimento diminuiu 59% em relação ao meio sem RBBR. Isso indica aumento da produção de lacase independente do crescimento sugerindo que o RBBR agiu como indutor de lacase. Em todos os cultivos houve redução da cor do RBBR, porém, foi maior nos co-cultivos. *Lentinus* em mono-cultura provocou a maior descoloração (66%), seguido por *Trametes-Pleurotus* (60%) e *Lentinus-Pleurotus* (55%), todos após 15 dias. Cada combinação e espécie podem proporcionar interações e respostas diferentes em relação à produção de lacase, biomassa e descoloração do corante.

## Referências:

<sup>1</sup>VINOGRADOVA, S. P.; KUSHNIR, S. N. Biosynthesis of Hydrolytic Enzymes during Cocultivation of Macro-and Micromycetes. **Applied Biochemistry and Microbiology**, v. 39, n. 6, p. 573-575, 2003.

<sup>2</sup>CHAN-CUPUL, W.C. et al. Atrazine degradation by fungal co-culture enzyme extracts under different soil conditions. **Journal of Environmental Science and Health**, v. 0, n. 0, p. 1-11, 2016.

<sup>3</sup>VALLE, S. J. et al. Optimization of *Agaricus blazei* laccase production by submerged cultivation with sugarcane molasses. **African Journal of Microbiology Research**. v. 8, p. 939-946, 2014.

## ATIVIDADE DE ENZIMAS ANTIOXIDANTES EM GENÓTIPOS DE MILHO PIPOCA SUBMETIDOS AO ESTRESSE SALINO

**Claudia Borsari Trevizan<sup>a</sup>; Silvia Graciele Hülse de Souza<sup>b</sup>;**

<sup>a</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Universidade Paranaense, Umuarama-PR. \*cborsaritrevizan@gmail.com; <sup>b</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Universidade Paranaense, Umuarama-PR.

O mercado de milho pipoca está em crescente expansão no Brasil. Entretanto a salinidade nos solos afeta o rendimento das culturas, provoca redução no desenvolvimento das plantas influenciando na fisiologia e no metabolismo vegetal<sup>1</sup>. Além disso, causa acúmulo excessivo de espécies reativas de oxigênio (EROs) nas células vegetais. Dentre os mecanismos enzimáticos envolvidos na detoxificação das EROs, destaca-se as enzimas oxidativas: dismutases do superóxido (SODs), as catalases (CATs) e as peroxidases do ascorbato (APXs)<sup>2</sup>. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade das enzimas SOD, CAT e APX em genótipos de milho pipoca, submetidos a diferentes níveis de estresse salino. Para isso, sementes dos genótipos IAC 125 e UFVM2-Barão Viçosa foram germinadas em câmara de crescimento 25±2°C, intensidade luminosa com aproximadamente 100 µmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>, umidade relativa 60±5%, em substrato comercial nas concentrações de 0mM, 50mM, 100mM, 150mM e 200mM NaCl. As folhas foram coletadas após 14 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Foram mensuradas características agrônomicas como comprimento da raiz (CR) e parte aérea (CPA) (cm), massa fresca da raiz (MR) e da parte aérea (MPA) (g), e teor de clorofila (TC) (µmol m<sup>-2</sup>). A partir das folhas foram feitas as análises da atividade das enzimas antioxidantes SOD, CAT e APX. Na avaliação CPA e CR, o genótipo IAC 125 mostrou maior desenvolvimento em folhas e raízes. Apesar dos dois genótipos apresentarem decréscimo conforme o aumento das concentrações salinas, a cada aumentada concentração, o genótipo UFVM2 teve a maior redução. Em MPA e MR, o UFVM2 teve a maior perda de massa à medida que aumentava o estresse. O TC elevou-se juntamente com as concentrações salinas em ambos os genótipos, não havendo diferença entre as médias do genótipo IAC 125. Na avaliação da atividade enzimática, o genótipo UFVM2 apresentou maiores quantidades enzimáticas no controle (0mM) comparado com genótipo IAC. Porém, nas demais concentrações induzidas ao estresse salino, o genótipo IAC 125 produziu quantidades superiores nas três enzimas em todas as concentrações, exceto em 200mM para a enzima CAT. Sendo assim, observou-se que o genótipo IAC 125 foi superior em todas as avaliações quando induzido ao estresse salino, destacando a produção das enzimas SOD, CAT e APX, que estão associadas com a manutenção dos níveis de peroxidação de lipídios sob estresse salino, o que pode atribuir ao genótipo maior tolerância nos solos salinos.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>DA SILVA, R.C.; GRZYBOWSKI, C.R.S.; PANOBIANCO, M. Vigor de sementes de milho: influência no desenvolvimento de plântulas em condições de estresse salino. **Revista Ciência Agrônômica**, 47(3), 491., 2016.
- <sup>2</sup>HENDGES, F.B.; RAMBO, C.R.; ALCASSA, L.P.; LIEBL, J., VENDRUSCOLO, E.C.G.; DA COSTA, A.C.T. Avaliação enzimática e fisiológica de plântulas de milho submetidas à seca. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, 4(2), 2015.

## ATIVIDADE ACARICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Baccharis dracunculifolia* DC. (ASTERACEAE)

Luciane Neris Cazella<sup>a</sup>, Elisângela Yumi Sugauara<sup>a</sup>, Rosângela Rumi Sugauara<sup>a</sup>,  
Vanessa de Campos Bortolucci<sup>a</sup>, Herika Line Marko de Oliveira<sup>b</sup>, Eloísa Schneider  
Silva<sup>c</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, lucianecazella@hotmail.com; <sup>b</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Aluna PIBIT – CNPq; <sup>d</sup>Docente do Doutorado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

A *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae), conhecida como alecrim-do-campo e vassourinha, é um arbusto nativo do Brasil, que ocorre nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pampa<sup>1</sup>, e se destaca por suas propriedades medicinais<sup>2</sup>. O objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, a atividade acaricida do óleo essencial (OE) de *B. dracunculifolia* em fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). Para o experimento foram utilizadas as partes aéreas secas da planta, coletadas em julho de 2016, em Guaraniaçu-PR. O OE foi obtido pela técnica de hidrodestilação, em aparelho Clevenger modificado<sup>3</sup>, por duas horas. A atividade acaricida foi determinada pelo teste de imersão de adultos<sup>4</sup>, em triplicata. Para a realização do teste foram coletadas fêmeas ingurgitadas de carrapatos provenientes de bovinos sem tratamento acaricida por 45 dias<sup>5</sup>. As fêmeas foram divididas em grupos de 10, com pesos homogêneos. Então, cada grupo foi submetido à imersão por 5 minutos em soluções do OE, totalizando 12 concentrações. Foram utilizados polissorbato 80 (Tween 80 v/v) a 2 % (v/v), como emulsificante, e água purificada como solvente. O controle negativo foi constituído por água destilada e polissorbato 80 na mesma concentração; e como controle positivo um organofosforado comercial. Após a imersão, as fêmeas foram colocadas sobre papel toalhador durante 15 minutos; pesadas individualmente e cada grupo foi colocado em placa de Petri. A oviposição ocorreu em 14 dias; o total de ovos de cada fêmea foi pesado, observado e colocado em tubo de ensaio, selando com algodão hidrófilo umedecido e fita crepe perfurada. Quando os ovos eclodiram, em 21 dias, realizou-se a contagem. As concentrações testadas não promoveram a mortalidade das fêmeas ingurgitadas de forma significativa. Quanto à inibição da eclodibilidade dos ovos, observou-se que apenas na concentração de 500.000 µg/mL ocorreu uma atividade significativa, com potencial de inibição de 58,3%, quando comparado com as demais concentrações do OE. Os resultados sugerem que a atividade biológica acaricida do OE de *B. dracunculifolia* não é expressiva sobre o *R. (B.) microplus*.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. *Baccharis*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- <sup>2</sup>SFORCIN, J. M. et al. ***Baccharis dracunculifolia***: uma das principais fontes vegetais da própolis brasileira. São Paulo: Editora UNESP, 2012.
- <sup>3</sup>AKISUE, G. Aparelho extrator de óleo essencial: modificação do aparelho de Clevenger. **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 1, p. 247-252, 1986.
- <sup>4</sup>DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, p. 130-133, 1973.
- <sup>5</sup>GAZIM, Z. C. et al. Acaricidal activity of the essential oil from *Tetradenia riparia* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 129, p. 175-178, 2011.

# RESPOSTAS DA INOCULAÇÃO DE PLANTAS DA FAMÍLIA *Lamiaceae* COM FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES

Sonivaldo Ruzzene Beltrame<sup>ab</sup>, Odair Alberton<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestrando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, sbelt78@hotmail.com; <sup>b</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, IFMS, Dourados-MS; <sup>c</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, odair@prof.unipar.br.

A família *Lamiaceae* é cosmopolita, composta por aproximadamente 7.000 espécies de plantas na sua maioria, nativas do Mediterrâneo; mas há, também, espécies de regiões tropicais<sup>1</sup>. No Brasil, são cerca de 500 espécies. Possuem o formato de ervas, pequenos arbustos ou, mais raramente, árvores. Seus caules são quadrangulares e suas flores possuem cinco pétalas<sup>2</sup>. São cultivadas como plantas aromáticas, medicinais, ornamentais, bem como utilizadas como condimentos pela indústria alimentícia. São também muito exploradas pela indústria farmacêutica, dadas suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias, antifúngicas, antitumorais e quimiopreventivas<sup>3</sup>. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), facilitam a sobrevivência e o desenvolvimento das plantas, pois, formam com estas, uma associação simbiótica mutualística, a partir de suas raízes onde, ao mesmo tempo em que recebe carboidratos da planta, transfere para ela, água e nutrientes inorgânicos<sup>4</sup>; Os efeitos dessa associação são melhor fixação biológica de P e de N, aumento da produção de princípios ativos e compostos medicinais pela planta<sup>5</sup>. Neste trabalho, os dados de 44 estudos foram submetidos a uma meta análise. As variáveis avaliadas foram massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST) ou altura das plantas, bem como os índices de fixação de fósforo (P) ou nitrogênio (N) na parte aérea da planta. A meta análise revelou que, de modo geral, o crescimento e a produção de biomassa (n=143), sofreram acréscimo significativo de 79% ( $\pm 18$ ), sendo que no crescimento (n=23), esse acréscimo foi de 17% ( $\pm 9$ ), na produção de MSPA (n=84), foi de 96% ( $\pm 27$ ) e na MST (n=36), foi de 91% ( $\pm 29$ ). No que se refere à absorção de P na parte aérea da planta, os resultados (n=40) indicam aumento significativo de 248% ( $\pm 18$ ). Os resultados confirmatórios sobre os benefícios da inoculação de FMAs no crescimento e na produção de biomassa, verificados nesta meta análise, mostram que o emprego dessa técnica de cultivo é uma alternativa viável ao uso de fertilizantes químicos, aumentando a produtividade com sustentabilidade.

Agradecimentos: Odair Alberton agradece à UNIPAR pelos recursos financeiros para a pesquisa e participação neste evento. Sonivaldo R. Beltrame agradece ao IFMS pelo apoio à capacitação e à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. Revisão: antioxidantes naturais família *Lamiaceae*. Aplicação em produtos alimentícios. **Brazilian Journal of Food Technology**, 10, 96–103, 2007.
- SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P.; ALMEIDA, V. V.; MICHELS, R. N.; SAKANAKA, L. S.; TONIN, L. T. D. Parâmetros de qualidade físico-químicos e avaliação da atividade antioxidante de folhas de *Plectranthus barbatus* Andr. (*Lamiaceae*) submetidas a diferentes processos de secagem. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 18(1), 48–56, 2016.
- OLIVEIRA, A. P.; GUIMARÃES, A. L.; PACHECO, A. G. M.; ARAÚJO, C. S.; OLIVEIRA, R. G.; LAVOR, E. M.; ALMEIDA, J. R. G. S. Estudo Fitoquímico, Atividade Antimicrobiana e Citotóxica de Espécimes de *Leonotis nepetifolia* L.R. (Br). **Química Nova**, 39(1), 32–37, 2016.
- SMITH, S. E.; READ, D. J. **Mycorrhizal symbiosis**. 3ª Ed. California: Academic Press, 2008.
- URCOVICHE, R. C.; GAZIM, Z. C.; DRAGUNSKI, D. C.; BARCELLOS, F. G.; ALBERTON, O. Plant growth and essential oil content of *Mentha crispata* inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi under different levels of phosphorus. **Industrial Crops and Products**, 67, 103–107, 2015.

## BIOLOGIA SINTÉTICA NA AGRICULTURA – UMA REVISÃO

Jean Silva de Souza<sup>a</sup>; Luiz Renato Marques das Almas<sup>a</sup>; Carlos Henrique Gonçalves<sup>a</sup>; Bruna Caroline de Souza<sup>b</sup>; Odair Alberton<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Discente de Química Industrial, PIBIC, UNIPAR, Umuarama – PR, jean.souza@edu.unipar.br; <sup>b</sup>Discente de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama – PR; <sup>c</sup>Docente da Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama-PR

A biologia sintética é uma área que vem sendo desenvolvida desde 2003, e devido o desenvolvimento de suas técnicas, obteve uma atenção voltada para si. Com o seu avanço em 2010, no qual os cientistas do laboratório do *J. Craig Venter Institute* (JCVI) criaram o primeiro organismo vivo controlado por um genoma sintético – *Mycoplasma Mycoides* JCVI-syn1.0<sup>1</sup>. Portanto, novas áreas de pesquisa estão utilizando da biologia sintética para estudos, assim como agricultura<sup>2,3</sup>. O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre biologia sintética, identificando sua ação e aplicação na agricultura. A biologia sintética é tida como engenharia genética modificada, digital e padronizada, onde os pesquisadores utilizam e/ou modificam técnicas de outras áreas biológicas<sup>3</sup>. A agricultura é uma prática econômica que utiliza-se do solo para cultivar plantas, alimentos e entre outros. Com a síntese de DNA, os engenheiros genéticos economizam tempo em relação ao isolamento e transferência de DNA para a construção de organismos geneticamente modificados denominados transgênicos. Os cientistas podem encomendar os genes completos que necessitam, obtendo em período curto de tempo. Existem empresas como a *Chromatin*, *Agrivida*, *Ceres* e *Mendel* que utilizam de biologia sintética nos seus cultivos. As empresas em sua maioria produzem sequências com alguns mil pares de bases, diziam-se, que em questões de tempo atingiriam a capacidade de construir genomas com milhões de pares de bases, tal que, em 2010 cientistas do laboratório do JCVI sintetizaram um genoma para controlar um organismo a *Mycoplasma Mycoides* JCVI-syn1.0, deste modo, em breve será possível sintetizar vírus, e até construir o cromossoma de uma planta<sup>1,3</sup>. Na agricultura a biologia sintética está sendo utilizada na síntese de novos aditivos alimentares e no melhoramento e modificação de alimentos. Tem-se o etanol que obtêm-se a partir da cana-de-açúcar, milho, trigo, centeio, beterraba e outros cultivos. Atualmente já desenvolveram micróbios que transformam os carboidratos de plantas em hidrocarbonetos parecidos com os utilizados pelas indústrias petroquímicas<sup>3</sup>. Conclui-se que é importante o estudo dessa área em campo, devido as vantagens e desvantagens consequentes que virão após o real desenvolvimento da técnica no meio ambiente e na agricultura.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>GIBSON, D. et al. Creation of a bacterial cell controlled by a chemically synthesized genome. **Science**. DOI: 10.1126/science.1190719. V. 329. p. 52-56, Julho.2010.
- <sup>2</sup>CENTRO ECOLÓGICO. **Biologia sintética: fabricando novas formas de vida**. CV ArtesGráficas Ltda. 2010. 44p.
- <sup>3</sup>SILVA, J. B. G.; PAULILLO, L. C. M. S. Biologia sintética: possibilidades e desafios. **RevBio**, p. 33-39, Julho. 2015.

## COINOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E *Azospirillum brasilense* EM *Cymbopogon citratus* Stapf

Bruna Caroline de Souza<sup>a</sup>, Rayane Monique Sete da Cruz<sup>a</sup>, Bianca de Almeida Marchi<sup>b</sup>, Daiane Almeida Genari<sup>b</sup>, Giovana Penteado Amaral da Silva<sup>b</sup>, Matheus Mertz Ribeiro<sup>c</sup>, Odair Alberton<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, brunaquimica2@gmail.com; <sup>b</sup>Discente do Curso de Agronomia, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Discente do curso de Química Industrial, Umuarama-PR; <sup>d</sup>Docente do mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Umuarama-PR.

O uso de vegetais tem se difundido largamente nos últimos anos no tratamento fitoterápico de muitas doenças, por esta razão, existe um interesse crescente sobre o estudo da composição desses vegetais<sup>1</sup>. A planta medicinal *Cymbopogon citratus* Stapf, popularmente conhecida como capim limão, é um chá muito consumido, porém, pode sofrer influência do ambiente que afetam seu metabolismo, como o solo, qualidade da água, defensivos, nutrientes e a associação com fungos e rizobactérias<sup>2</sup>. Dentre os fungos do solo destacam-se os que formam simbiose mutualística com as plantas, denominados fungos micorrízicos arbusculares (FMAs). A micorriza é uma associação entre fungos do solo e as raízes do hospedeiro, aumentando a absorção de nutrientes e água através do FMA para a planta hospedeira<sup>1, 2, 3</sup>. As bactérias promotoras de crescimento em plantas (BPCP) como o *Azospirillum brasilense* (AB) tem a capacidade de estimular o crescimento radicular, favorecendo a planta como um todo<sup>4</sup>. Desse modo, este estudo tem como objetivo, avaliar a coinoculação dos fungos micorrízicos arbusculares *Rhizophagus clarus* e *Claroideoglomus etunicatum* com a rizobactéria *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento e no rendimento do óleo essencial (OE) de capim limão. Será montado um experimento fatorial 3 x 2 (com e sem a inoculação de FMAs e com e sem a bactéria *A. brasilense*) em um delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições. O experimento será conduzido em casa de vegetação e será mantido por 4 meses. Serão determinadas a abundância de esporos de FMA e a porcentagem de colonização radicular por FMA, a respiração basal do solo, carbono da biomassa microbiana do solo e quociente metabólico do solo e o desenvolvimento da planta através das determinações da massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total, conteúdo de nitrogênio da parte aérea da planta e fósforo na planta, o rendimento e a composição química do OE. Será empregado o teste de Duncan a 5% de probabilidade para testar as diferenças estatísticas entre as médias utilizando o programa estatístico SPSS v. 22. Com os resultados espera-se entender melhor novas alternativas para a produção do capim limão de forma sustentável, levando em consideração a qualidade ambiental, reduzindo custos e melhorando a qualidade de vida humana.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>URCOVICHE, R.C., GAZIM, Z.C., DRAGUNSKI, D.C., BARCELLOS, F.G., ALBERTON, O. Plant growth and essential oil content of *Mentha crisper* inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi under different levels of phosphorus. **Industrial Crops and Products**, v.67, p. 103–107, 2015.
- <sup>2</sup>LERMEN, C., MOHR, F.B.M., ALBERTON, O. Growth of *Cymbopogon citratus* inoculated with mycorrhizal fungi under different levels of lead. **Scientia Horticulturae**, v.186, p. 239–246, 2015.
- <sup>3</sup>SMITH, S.E., READ, D.J. **Mycorrhizal symbiosis**, 3rd ed. Academic Press, New York.2008, 787p.
- <sup>4</sup>HUERGO, L.F., MONTEIRO, R.A., BONATTO, A.C., RIGO, L.U., STEFFENS, M.B.R., CRUZ, L.M., CHUBATSU, L.S., SOUZA, E.M., PEDROSA, F.O. Regulation of nitrogen fixation in *Azospirillum brasilense*. In: In: CASSÁN, F.D., GARCIA, DE SALAMONE, I. (eds) ***Azospirillum* sp.: cell physiology, plant interactions and agronomic research in Argentina**. Asociación Argentina de Microbiología, Argentina, pp 17-36, 2008.

## CRESCIMENTO E RENDIMENTO DO ÓLEO ESSENCIAL DA SÁLVIA INOCULADA COM MICORRIZA SOB DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO

Rayane Monique Sete da Cruz<sup>a</sup>, Bruna Caroline de Souza<sup>a</sup>, Luiz Renato Marques Das Almas<sup>b</sup>,  
Glauca Leticia Sete da Cruz<sup>c</sup>, Carlos Henrique de Souza Gonçalves<sup>b</sup>, Eduardo Borin<sup>c</sup>, Odair  
Alberton<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, rayanesete@hotmail.com; <sup>b</sup>Discente do Curso de Química Industrial, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Discente do Curso de Agronomia, Unipar, Umuarama-PR; <sup>d</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

A sálvia (*Salvia officinalis* L.) é uma planta medicinal, seu nome vem do latim que significa "curar" e se destaca para a popularidade desta planta na medicina tradicional, é uma planta com grande potencial na produção de óleo essencial (OE) e de aroma característico, porém ainda pouca estudada<sup>1</sup>. A produção vegetal e de OE, pode ser aumentada pela inoculação de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), associados à adição de fósforo (P) ao solo<sup>2</sup>. Os FMAs, por meio e suas hifas, proporcionam um aumento na absorção de água e nutrientes do solo (principalmente do fósforo (P)), na maioria das plantas, podendo afetar o metabolismo da planta hospedeira<sup>2,3,4</sup>. O uso de OE pode ser uma alternativa para o controle de micro-organismos, pois o uso de agentes químicos está intimamente ligado à contaminação do meio ambiente e a resistência aos antimicrobianos utilizados<sup>2</sup>. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar os FMAs *Rhizophagus clarus* e *Claroideoglobus etunicatum*, sob baixa e alta adição de P na produção vegetal e de OE da sálvia. O delineamento experimental será inteiramente casualizado com 8 repetições por tratamento em um fatorial de 3x2 (sem e com 2 FMAs), sob 2 níveis de P (20 e 200 mg de P kg<sup>-1</sup> de substrato), num total de 48 unidades experimentais, conduzidas em casa de vegetação por um período de quatro meses, regadas com solução nutritiva isenta de fósforo sempre que necessário. Serão determinadas a densidade de esporos e colonização radicular por FMAs, a massa seca das plantas, o conteúdo de P e N na parte aérea, o rendimento e a composição química do OE da sálvia. Quanto aos resultados, espera-se um aumento na biomassa da planta e no rendimento do OE, nos tratamentos inoculados com FMAs e/ou com a adição de 200 mg de P Kg<sup>-1</sup> no substrato. O experimento encontra-se em fase de execução.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>BORS W. et al. Antioxidant mechanisms of polyphenolic caffeic acid oligomers, constituents of *Salvia officinalis*. *Biological Research*, v. 37 p. 301-311, 2004.
- <sup>2</sup>SMITH, S.E., READ, D.J. Mycorrhizal symbiosis. 3rd ed. Academic Press, New York. 787p, 2008.
- <sup>3</sup>URCOVICHE, R. C., GAZIM, Z. C., DRAGUNSKI, D. C., BARCELLOS, F. G., ALBERTON, O. Plant growth and essential oil content of *Mentha crispa* inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi under different levels of phosphorus. *Industrial Crops Products*, v. 67, p. 103–107, 2015.
- <sup>4</sup>LERMEN, C.; MOHR, F. B. M.; ALBERTON, O. Growth of *Cymbopogon citratus* inoculated with mycorrhizal fungi under different levels of lead. *Scientia Horticulturae*, v. 186, p. 239–246, 2015.

# EFEITOS DOS FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NA TOLERÂNCIA À SECA: RESPOSTA DO METABOLISMO DE MANJERICÃO

Cristine Bonacina<sup>a</sup>, Silvia Graciele Hülse de Souza<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutorado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, cristinebonacina@hotmail.com;

<sup>b</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR;

O déficit hídrico pode afetar drasticamente o desenvolvimento vegetal através da inibição de diversas atividades que ocorrem em seu metabolismo, desde a baixa absorção dos nutrientes até mesmo a redução da produção da clorofila, diminuindo a sobrevivência das plantas<sup>5</sup>. No entanto, como forma de melhorar a produtividade das culturas sob baixa disponibilidade de água, os microrganismos como os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) têm sido empregados na agricultura<sup>15</sup>. Em virtude disso, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito dos FMAs no desenvolvimento, atividade bioquímica e na produção e composição do óleo essencial de plantas de manjericão submetidas ao estresse hídrico. O experimento será conduzido em casa de vegetação da Universidade Paranaense – UNIPAR, Campus III – Umuarama/PR. Sementes de manjericão (*Ocimum basilicum*) alfavaca verde, da marca Feltrin®, serão colocadas em água destilada durante 3 horas para quebrar o processo de dormência e acelerar a germinação. Em bandejas de poliestireno contendo substrato autoclavado Carolina Padrão® serão semeadas cinco sementes de manjericão. Após 30 dias as mudas serão transplantadas para vasos plásticos (3 litros) com substrato contendo matéria orgânica: vermiculita: areia (1:1:1 v). Para o procedimento de estresse hídrico será utilizado duas condições de estresse de estresse hídrico (moderado e severo), e o controle contendo a máxima capacidade de campo (cc). Serão utilizadas duas estirpes de FMAs, eo controle em que não haverá a presença dos fungos. As plantas serão irrigadas com solução nutritiva de Hoagland e Arnon semanalmente, até o final do experimento. Após dois meses serão avaliados os seguintes parâmetros morfológicos e bioquímicos: altura da parte aérea (APA), comprimento da raiz (CRA), massa fresca da parte aérea (MFPA), clorofila total, a e b, teor relativo de água da planta (TRA%), integridade da membrana plasmática (DM%), atividade das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), ascorbatoperoxidase (APX), prolina, aminoácidos, proteínas totais, e rendimento e composição do óleo essencial (OE). O experimento será conduzido em esquema fatorial 3x3 e os dados serão submetidos à análise de variância e ao teste de média Tukey ( $p < 0,05$ ) utilizando o programa estatístico Sisvar.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>Adams, R.P., 2007. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy, Illinois.
- <sup>2</sup>Beauchamp, C., Fridovich, I., 1971. Superoxide dismutase: improved assays and a new assay applicable to acrylamide gels. *Anal. Biochem.* 44, 276-287.
- <sup>3</sup>Blum, A., Ebercon, A., 1981. Cell membrane stability as a measure of drought and heat tolerance in wheat. *Crop Sci.* 21, 43-47.
- <sup>4</sup>Brasil, 2010. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Farmacopéia Brasileira, Brasília
- <sup>5</sup>Jaleel, C.A., R. Gopi, B. Sankar, M. Gomathinayagam, and R. Panneerselvam. 2008. Differential responses in water use efficiency in two varieties of *Catharanthus roseus* under drought stress. *C.R. Biol.* 331, 42-47. Doi: 10.1016/j.crv.2007.11.003.
- <sup>6</sup>Ferreira, D.F., 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Cienc. Agrotec.* 35 (6), 1039-1042, 2011.
- <sup>7</sup>Giannopolitis, I., Reis, S.K., 1977. Superoxide dismutases: I. Occurrence in higher plants. *Plant Physiol.* 59 (2), 309-314.
- <sup>8</sup>Havir, E.A., McHale, N.A., 1987. Biochemical and developmental characterization of multiple forms of catalase in tobacco leaves. *Plant. Physiol.* 84 (2), 450-455.
- <sup>9</sup>Hoagland, D.R., Arnon, D.I., 1950. The water culture method for growing plants without soils. *Agric. Exp. St.* 347.
- <sup>10</sup>Nakano, Y., Asada, K., 1981. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant Cell Physiol.* 22 (5), 867-880.
- <sup>11</sup>Rouached, A., Slama, I., Zorrigh, W., Jdey, A., Cukier, C., Rabhi, M., Talbi, O., Limami, A.M., Abdelly, C., 2013. Differential performance of two forage species: *Medicago truncatula* and *Sulla carnosa* under water deficit stress and recovery. *Crop. Past. Sci.* 64 (3), 254-264.
- <sup>12</sup>Schonfeld, M.A., Johnson, R.C., Carwer, B.F., Mornhinweg, D.W., 1988. Water relations in winter wheat as drought resistance indicators. *Crop. Sci.* 28 (3), 526-531, 1988.
- <sup>13</sup>Silveira, J.A.G., Melo, A.R.B., Viégas, R.A., 2001. Oliveira, J.T.A. Salt-induced effects on the nitrogen assimilation related to growth in cowpea plants. *Env. Exp. Bot.* 46 (2), 171-179.
- <sup>14</sup>Verma, P.P.S., Singh, A., Rahaman, L., Bahl, J.R., 2015. Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) an herbal medicinal plant with broad therapeutic uses and cultivation practices: a review. *Int. J. Rec. Adv. Multidisc. Res.* 2 (11), 928-933.

<sup>15</sup>Vos, C. M., Tesfahun, A. N., Panis, B., De Waele, D., andElsen, A. (2012a).Arbuscularmycorrhizalfungiinducesystemicresistance in tomatoagainstthesedentarynematode *Meloidogyneincognita* andthemigratorynematode *Pratylenchuspenetrans*. *Appl. Soil Ecol.* 61, 1–6. doi: 10.1016/j.apsoil.2012.04.007

## PESQUISA DE FLAVONOIDES NAS FOLHAS DE *Myrcianthespungens*

Renan Almeida de Jesus<sup>a</sup>, GiulianaZardetoSabec<sup>b</sup>, Elisângela YumiSugauara<sup>b</sup>,  
João Paulo Torres da Silva<sup>c</sup>, ZildaCristianiGazim<sup>d</sup>, Giani Andrea Linde<sup>d</sup>.

<sup>a</sup>Mestrando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, renanaj1988@gmail.com;

<sup>b</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Aluno do programa de Iniciação científica (PIC), e do curso de graduação em Química Industrial, Unipar, Umuarama-PR;

<sup>d</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

*Myrcianthespungens* (O. Berg) D. Legrand é uma árvore frutífera nativa do sul do Brasil conhecida popularmente como guabijú, guabiyu ou mirtilo brasileiro, que pode atingir até 25 metros de altura e é pertencente à família botânica Myrtaceae<sup>1,2,3,4</sup>. Os flavonoides são biossintetizados a partir dos fenilpropanoides e constituem uma importante classe de polifenóis entre os metabólitos secundários de vegetais. Economicamente são utilizados como pigmentos e por agregarem valor nutricional para alguns alimentos, além de possuírem propriedades biológicas como antitumorais, anti-inflamatórios, antioxidantes e antivirais<sup>5</sup>. Para a pesquisa foi preparada uma decocção, onde as folhas secas foram pulverizadas e pesou-se 1 grama, a extração foi realizada com 10 ml de álcool a 70% por 2 minutos. A solução foi resfriada e filtrada. Os flavonoides foram pesquisados a partir da Reação de Taubouk, colocando 3 ml da solução em uma cápsula de porcelana e submetendo a secura; e sobre esta foi adicionado cristais de ácido bórico e de ácido oxálico, sendo dissolvidos 3 ml de éter etílico e observado sob a luz ultravioleta. O segundo método de pesquisa foi a Reação de Pew, onde foram adicionados 3 ml da solução em uma cápsula de porcelana e levada ao banho-maria até secura, e sobre esta adicionado 3 ml de metanol e transferido o conteúdo da cápsula para um tubo de ensaio, sendo adicionado zinco metálico e 3 gotas de HCl concentrado. O terceiro método foi a reação de Shinoda, onde foram adicionados fragmentos de magnésio metálico sobre 2 ml da solução e sobre estes ácido clorídrico concentrado. Como controle positivo foi utilizada a infusão de *Achyrocline satureioides* (conhecida popularmente como macela)<sup>6</sup>. Os resultados indicam que as folhas do guabijú apresentaram flavonoides, sendo confirmado pelas reações de Taubouk, onde houve o aparecimento de fluorescência quando este foi submetido à luz ultravioleta, sendo confirmado através da reação de Pew, com o aparecimento de coloração vermelha e da reação de Shinoda com a formação de coloração vermelha. Os resultados foram confrontados com o extraído da macela (controle positivo). Estes resultados abrem novas perspectivas para o isolamento destes flavonoides e sua quantificação através de métodos analíticos.

### REFERÊNCIAS:

<sup>1</sup>APEL, M. A.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A. T. Composição química do óleo volátil de *Myrcianthes* nativas da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 3, p. 402–407, 2006.

<sup>2</sup>FIOR, C. S. et al. Qualidade fisiológica de sementes de Guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand – Myrtaceae) em armazenamento. **Revista Árvore**, v. 34, n. 3, p. 435–442, 2010.

<sup>3</sup>ANDRADE, J. M. DE M. et al. Comparison of the Fatty Acid Profiles of Edible Native Fruit Seeds from Southern Brazil. **International Journal of Food Properties**, v. 15, n. 4, p. 815–822, 2012.

<sup>4</sup>SANTOS, C. M. R.; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Fruits Characteristics and Germination of Seeds of Six Natives Myrtaceae Species From Rio Grande Do Sul. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 2, p. 13–20, 2012.

<sup>5</sup>SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

<sup>6</sup>ARREDONDO, M. F. et al. Cytoprotection by *Achyrocline satureioides* (Lam) D.C. and some of its main flavonoids against oxidative stress. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 91, n. 1, p. 13–20, 2004.

## SELEÇÃO DE MACROFUNGOS COM CAPACIDADE PARA PRODUÇÃO DE ENZIMAS LIGNINOLÍTICAS E DEGRADAÇÃO DE CORANTES

Juliana Cristhina Friedrich<sup>a</sup>, Juliana Silveira do Valle<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama-PR, [jucfriedrich@gmail.com](mailto:jucfriedrich@gmail.com);

<sup>b</sup>Docente do Mestrado e Doutorado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, UNIPAR, Umuarama-PR

As indústrias têxteis são em grande parte responsáveis pela contaminação ambiental<sup>1</sup>. Isto se deve à presença de compostos tóxicos, como os corantes, descartados inadequadamente em corpos hídricos<sup>2</sup>. Estas substâncias possuem grupos funcionais diferenciados, com variedade na reatividade e estabilidade<sup>3</sup>. Fungos basidiomicetos são utilizados em processos de biorremediação por produzirem um sistema enzimático ligninolítico inespecífico, extracelular e de alto poder oxidante<sup>4,5</sup>. O objetivo deste trabalho foi selecionar macrofungos com capacidade para produção de enzimas ligninolíticas e degradação de corantes. Cinco linhagens de basidiomicetos (U15-3, U15-6, U15-7, U16-5 e U16-8) do laboratório de Biologia Molecular da Universidade Paranaense foram inoculadas em meio ágar extrato de malte (AEM) 2% (m/v) suplementado com guaiacol 0,01% (v/v) e mantidas em BOD a 28 °C por 7 dias. Foi medido o tamanho do micélio e o halo marrom-avermelhado produzido usando um paquímetro (mm). O procedimento foi repetido com meio sólido acrescido de diferentes corantes a 0,1% (v/v) (alaranjado de metila, remazol azul brilhante R, azul de metileno, azul de toluidina, cristal violeta, verde brilhante, verde de bromocresol e vermelho congo). As linhagens positivas foram usadas nos ensaios enzimáticos após 14 dias em cultivo submerso no escuro, com e sem agitação. A linhagem U15-3 apresentou maior halo castanho-avermelhado (25,39 mm), seguida da U15-6 e U15-7, confirmando a capacidade ligninolítica destes fungos. Todas as linhagens cresceram em meio contendo corantes e destas, 80% formaram halo de descoloração. As linhagens U15-7 e U16-5 degradaram 50% dos corantes sintéticos testados. As linhagens mostraram-se promissoras na degradação do corante remazol azul brilhante R, um importante efluente têxtil contaminante. A linhagem U15-7 alcançou taxa de descoloração de 100% do diâmetro da placa no sétimo dia e a U15-3 exibiu halo de descoloração (29,44 mm) maior do que de crescimento (24,56 mm). Exceto a linhagem U15-7, todas demonstraram diferença estatística na produção de lacase, sendo maior para a U16-5, que demonstrou atividade diferenciada sob agitação (13405 U L<sup>-1</sup>). A produção de lignina peroxidase também foi maior para a linhagem U16-5 (969 U L<sup>-1</sup>), mas não houve diferença significativa entre a produção das quatro linhagens (U15-3, U15-6, U15-7 e U16-5). Os ensaios não revelaram atividade de manganês peroxidase. Tais resultados evidenciam a linhagem U16-5 com ótimo potencial para produzir lacase e degradar corantes. São necessários mais estudos para confirmar a capacidade de produção destas enzimas pelas linhagens testadas e assim, utilizar condições de cultivo que permitam produzi-las a custos menores e com valor agregado.

### REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>NIEBISCH, C. H. Biodegradação do corante têxtil remazol azul por *Lentinus crinitus*, *Lepista sordida* e *Hydnopolyporus fimbriatus*. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Bioquímica) - Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

<sup>2</sup>SALLES, P. T. F.; PELEGRINI, N. N. B.; PELEGRINI, R. T. Tratamento eletroquímico de efluente industrial contendo corantes reativos. **Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 3, n. 2, p. 25-40, jul./dez. 2006.

<sup>3</sup>DEL MONEGO, M. L. C. **Degradação eletroquímica de corantes e efluentes da indústria têxtil**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) - Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Curitiba, Curitiba, 2007.

<sup>4</sup>TUOMELA, M.; VIKMAN, M.; HATAKKA, A.; ITÄVAARA, M. Biodegradation of lignin in a compost environment: a review. **Bioresource Technology**, v. 72, n. 2, p. 169-183, apr. 2000.

<sup>5</sup>POINTING, S. B. Feasibility of bioremediation by white-rot fungi. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 57, n. 1-2, p. 20-33, oct. 2001.

## ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DO ARAÇÁ VERMELHO (*Psidium cattleianum*)

Thaís Lorana Savoldi<sup>a</sup>; Janyeli Dorini Silva de Freitas<sup>b</sup>; Wanessa de Campos Bortolucci<sup>a</sup>;  
Jaqueline Pavelegini de Medeiros<sup>a</sup>, Giani Andrea Linde<sup>c</sup>; Zilda Cristiane Gazim<sup>c</sup>; Nelson Barros  
Colauto<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, thaislorana@hotmail.com; <sup>b</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura; <sup>c</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

O aumento crescente da resistência microbiana aos antimicrobianos comerciais tem propiciado a busca de novas substâncias alternativas contra diversos microrganismos. Neste contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana do óleo essencial das folhas do araçá vermelho (*Psidium cattleianum*) pertencente à família Myrtaceae. O óleo essencial das folhas secas foi extraído por hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado. A caracterização química do óleo essencial foi determinada por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa<sup>1</sup>. As bactérias Gram-negativas utilizadas foram *Escherichia coli* (ATCC 35210), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Salmonella typhimurium* (ATCC 13311), *Enterobacter cloacae* (isolado humano) e bactérias Gram-positivas foram *Bacillus cereus* (isolado clínico), *Micrococcus flavus* (ATCC 10240), *Listeria monocytogenes* (NCTC 7973) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538). As suspensões bacterianas ajustadas com soro fisiológico estéril até a concentração de  $1,0 \times 10^5$  UFC/mL. Os inóculos foram preparados diariamente e armazenados a 4°C até à sua utilização. As diluições dos inóculos foram cultivadas em meio sólido para verificação de ausência de contaminação e crescimento do inóculo. Todos os testes foram realizados em triplicata e repetidos por três vezes. A concentração inibitória mínima (MIC) e concentração bactericida mínima (MBC) foram determinadas utilizando placas de microtitulação de 96 poços<sup>2</sup>. A suspensão bacteriana foi ajustada com soro fisiológico estéril até uma concentração de  $1,0 \times 10^5$  CFU/mL. O óleo essencial foi dissolvido em solução de DMSO a 5% contendo polissorbato 80 a 0,1% (v/v) (1 mg/mL) e adicionados em meio de cultura Luria-Bertani (LB) (100 µL) com inóculo bacteriano ( $1,0 \times 10^4$  CFU/poço) para obter as concentrações desejadas. As microplacas foram incubadas em agitador rotativo (160 rpm) durante 24 h a 37 °C. As concentrações mais baixas sem crescimento visível (no microscópio ótico) foram definidas como concentrações que inibiam completamente o crescimento bacteriano (MIC). As MBC foram determinadas por subcultivo em série de 2 µl em placas de microtitulação contendo 100 µL de LB por poço e incubado por 24 h. A concentração de óleo essencial mais baixa sem crescimento visível foi definida como MBC, indicando 99,5% de morte do inóculo original. A densidade óptica de cada poço foi medida a 655 nm por Microplate manager 4.0 e comparada com o controle positivo. Os antibióticos, estreptomicina e ampicilina foram utilizados como controle positivo. Utilizou-se uma solução de DMSO a 5% como controle negativo. Todos os testes foram realizados em duplicata e três repetições. Foram encontrados 69 compostos químicos, sendo os compostos majoritários o 1-8 cineol (18,9%) e o trans-cariofileno (18,6%). O óleo essencial apresentou MIC na faixa de 1,4 a 16,9 mg/mL, sendo que *P. aeruginosa* e *B. cereus* teve o valor da MIC de 1,4 mg/mL, *S. aureus* 2,1 mg/mL, *S. typhimurium* 5,6 mg/mL, *E. coli* 8,4 mg/mL, *E. cloacae* 11,2 mg/mL, e *M. flavus* e *L. monocytogenes* 16,9 mg/mL. A MBC do óleo essencial foi na faixa de 2,5 a 22,5 mg/mL, sendo que *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *B. cereus* teve o valor de MBC de 2,8 mg/mL *E. coli* 11,2 mg/mL e *M. Flavus*, *L. monocytogenes*, *E. cloacae* e *S. typhimurium* 22,5 mg/mL. O óleo essencial da folha do araçá tem potencial de uso como antimicrobiano.

### REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>OMOLO, M. O. OKINYO, D.; NDIEGE, I. O.; LWANDE, W.; HASSANALI, A. Repellency of essential oils of some Kenyan plants against *Anopheles gambiae*. **Phytochemistry**. v. 65, p. 2797-2802, 2004.

<sup>2</sup>TSUKATANI T, SUENAGA. H, SHIGA. M, NOGUCHI. K, et al. Comparison of the WST-8 colorimetric method and the CLSI broth microdilution method for susceptibility testing against drug-resistant bacteria. **Journal of Microbiology Methods**, v. 90, p. 160- 166, 2012.

## Diferentes fases de cultivo de *Lentinus crinitus* para bioissorção de íons chumbo (II)

Janyeli Dorini Silva de Freitas<sup>1</sup>, Míria Benetatti Berteli<sup>2</sup>, Douglas Cardoso Dragunski<sup>3</sup>, Jean Colombari<sup>4</sup>, Giani Andrea Linde<sup>5</sup>, Nelson Barros Colauto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, [janyeliquimica@hotmail.com](mailto:janyeliquimica@hotmail.com); <sup>2</sup> Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama – PR; <sup>3</sup>Docente do Curso de Química, Unioeste, Toledo-PR; <sup>4</sup>Acadêmico do curso de Química, Unioeste, Toledo-PR; <sup>5</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

A contaminação dos recursos hídricos por íons metálicos de chumbo é um risco para a saúde pública e todo o ecossistema em função da bioacumulação deste metal que não é biodegradável<sup>1</sup>. Os métodos de tratamento de efluentes industriais convencionais, tais como precipitação, coagulação, troca iônica, osmose, flotação, dentre outros, possuem alto custo para investimento e baixa eficiência na remoção e recuperação de metais tóxicos. Como uma alternativa a estes métodos convencionais, a bioissorção relaciona a capacidade de interação química entre o adsorvato e o adsorvente utilizando materiais biológicos como bioissorventes<sup>2</sup>. *Lentinus crinitus* (L.) Fr. é um basidiomiceto comestível utilizado em processos de biorremediação<sup>3</sup> e pode ser uma alternativa para aumentar a capacidade de bioissorção de resíduos agrícolas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de bioissorção de íons chumbo (II) em diferentes fases de cultivo do *Lentinus crinitus*, visando estabelecer um filtro para retenção de chumbo em efluentes líquidos. Para o experimento será utilizada a cepa U9-1 de *L. crinitus*, proveniente da micoteca do Laboratório de Biologia Molecular da UNIPAR. O experimento será constituído por sete tratamentos: 1) micélio crescido em meio líquido, 2) micélio crescido em meio sólido até formação de estroma, 3) substrato de cultivo colonizado com o micélio, 4) estipe do basidiocarpo, 5) píleo do basidiocarpo, 6) substrato de cultivo exaurido, 7) substrato de cultivo autoclavado e sem crescimento micelial, e 8) substrato de cultivo *in natura* (não autoclavado) e sem crescimento micelial. Todos os tratamentos serão usados para avaliar a capacidade de bioissorção de íons chumbo (II) a partir de uma solução de nitrato de chumbo padrão. As amostras serão submetidas à determinação do ponto de carga zero (Pcz), bioissorção em função do pH, bioissorção em função da temperatura, determinação da cinética de bioissorção, determinação da dessorção, titulação de Boehm, microscopia eletrônica de varredura (MEV), adsorção isotérmica pelo método da teoria de adsorção e dessorção multimolecular B.E.T. (Brunauer, Emmett), análise termogravimétrica (TGA), e espectroscopia de infravermelho de transformada de Fourier (FTIR). Todas as análises serão realizadas em triplicata. O experimento encontra-se em fase de execução.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>PALIN, D. et al. Evaluation of Pb (II) biosorption utilizing sugarcane bagasse colonized by Basidiomycetes. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 188, n. 5, p. 279-292, 2016.
- <sup>2</sup>NASCIMENTO, R. F. DO et al. **Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais**. Ed. UFC, Fortaleza, 256p., 2014.
- <sup>3</sup>NIEBISCH, C.H et al. Decolorization and biodegradation of reactive blue 220 textile dye by *Lentinus crinitus* extracellular extract. **Journal Hazard Mater**, v. 180, n. 1-3, p. 316-322, 2010.

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ACESSOS DE *Acmella oleracea* IN VITRO E EX VITRO

Nastassja Kimberlly Lima<sup>a</sup>; Glacy Jaqueline da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.; <sup>b</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

*Acmella oleracea* é uma planta da família ASTERACEA. Os relatos sobre a sua origem indicam que o local de especiação ocorreu no Peru e no Brasil, mais especificamente na Amazônia Oriental. Porém, essa planta é cultivada no oeste da África Tropical, na Índia, na América Central, e em alguns países da Europa. É atualmente uma planta típica da região Norte do Brasil, mais precisamente do estado do Pará. Ela recebe vários nomes populares, dentre os mais comuns: agrião-do-Brasil (Bahia), agrião-do-Pará ou jambu (Rio de Janeiro), pimenta d'água (Pernambuco), botão-de-ouro, jambu-açu, mastruçu, agrião-da-mata, *fleckblume* (alemão), *espilanto* (espanhol), *spilante* (francês), *spilantes* (inglês) e *spilante* (italiano).<sup>1</sup> A planta vem despertando o interesse de pesquisadores devido ao seu grande potencial terapêutico, farmacológico e industrial, além do seu uso na culinária em pratos típicos da região Norte. O composto majoritário da planta é o Espilantol, responsável pelo efeito anestésico da planta, e motivo principal de estudos com o Jambu na indústria ortodôntica. O óleo essencial (OE) de Jambu possui propriedades terapêuticas, anestésicas, antimicrobianas, fungicidas, anti-inflamatória, analgésicas, efeito contra anemias, inseticidas, entre outros. As diferentes variedades de Jambu podem fornecer diferentes quantidades e compostos que podem ser utilizados de forma sistemática para a produção de compostos de interesse comercial.<sup>2</sup> Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa será estabelecer um protocolo de cultivo *in vitro* para 4 diferentes acessos de Jambu (*Acmella oleracea*) sendo esses dos estados do Paraná, Amapá, Pará e Rio de Janeiro. Também objetiva-se verificar o desenvolvimento fenológico; índices morfofisiológicos de crescimento e análise físico-química para os diferentes acessos de *Acmella oleracea* *in vitro* e *ex vitro*; mensurar a atividade antioxidante por DPPH, FRAP e  $\beta$ -Caroteno *in vitro* e *ex vitro*; verificar atividade citotóxica e estabelecer o perfil cromatográfico do óleo essencial dos diferentes acessos de *Acmella oleracea* *in vitro* e *ex vitro* por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de massas (CG/EM). Ao final deste estudo, espera-se obter informações relevantes para futuros estudos, tanto de melhoramento genético, quanto para a produção de compostos em larga escala que podem ser utilizados nas indústrias de interesse.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> TANIA MP, CASTILO BDD, LOBATO ABR, SILVA RR. Antioxidant and cytotoxic potential of aqueous crude extract of *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 2015, 7(12):562-569.

<sup>2</sup> VILLACHICA, H., CARVALHO, J. E. U., MULLER, C. H., DIAZ, S. C., ALMANZA, M. (1996). "Frutales y hortalizas promissórias de la Amazônia." Lima: TCA; Secretaria Protempore: 322- 327.

# INFLUÊNCIA DE FITO HORMÔNIOS NO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS *Rosmarinus officinalis* L. e *Mentha piperita* L. EM SOLO COM NÍVEIS DE ALUMÍNIO

CAROLINE ZANELLA CAGNINI<sup>1</sup>, ODAIR ALBERTON<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, carolcagnini@hotmail.com;

<sup>2</sup>Docente do Doutorado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), pertence à família Lamiaceae, planta de pequeno porte arbustivo, é amplamente utilizada como tônico ou condimento culinário, assim como para distúrbios digestivos na forma de chá. Possui folhas ricas em óleo essencial (OE), onde os terpenos como cânfora, 1,8-cineol,  $\alpha$ -pineno, verbenona e borneol se destacam como principais constituintes, conferindo atividades como antioxidante, antimicrobiana, antisséptica e inseticida. A *Mentha piperita* L., popularmente conhecida como hortelã-pimenta, também pertence à família Lamiaceae, é um arbusto perene com caule ramificado e folhas ovais com borda serrilhada de cor verde escura, que se adapta bem a climas de diversas regiões. Seu uso na culinária, na medicina popular e em cosméticos é amplo, devido ao seu aroma e sabor característico refrescante, além de propriedades antimicrobianas. O OE obtido a partir das folhas é rico em compostos como mentol (29-48%), mentona (20-31%), mentofurano (6,8%) e acetato de mentilo (3-10%) além de outros compostos farmacologicamente ativos como flavonoides, polifenóis polimerizados e taninos, que conferem a planta propriedades como antibacteriana, antifúngica e anti-helmínticas, carminativas e estomáticas. O objetivo do estudo será avaliar o desenvolvimento e a composição do OE das plantas *R. officinalis* e *M. piperita* a diferentes níveis de alumínio no solo, com e sem a adição de fito hormônios (Stimulate). O delineamento experimental será inteiramente casualizado com 10 repetições por tratamento em um fatorial 3x2 (0, 50 e 100 mg kg<sup>-1</sup> de Ale com e sem Stimulate no solo), totalizando 60 unidades experimentais. O desenvolvimento da planta será avaliado através das determinações da massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST), conteúdo de nitrogênio (N) da parte aérea da planta. O rendimento do OE será obtido através da hidrodestilação e a avaliação dos seus constituintes químicos através da cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. O experimento encontra-se em fase de planejamento e será iniciado no segundo semestre de 2017.

## REFERÊNCIAS

- ARANTES, V.P., SANTOS, L.F., DINIZ, K.S., SILVA, G.O. COSTA G.M. Estudo comparativo da atividade antibacteriana de extratos vegetais de *Senna spectabilis*, *Rosmarinus officinalis* e *Eugenia uniflora* frente à cepa padrão de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 E *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 151-158, 2016.
- CLEFF, M.B., MEINERZ, A.R.M., MADRID, I., FONSECA, A.O., ALVES, G.H., MEIRELES, M.C.A., RODRIGUES, M.R.A. Perfil de suscetibilidade de leveduras do gênero *Candida* isoladas de animais ao óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. **Rev. Bras. Plantas Medicinai**s, v.14, n.1, p.43-49, 2012.
- SINGH, R., SHUSHNI, M.A.M., BELKHEIR, A. Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* L. **Arabian Journal of Chemistry** v.8, p. 322–328, 2015.
- SOUZA, W.P., QUEIROGA, C.L., SARTORATTO, A., HONÓRIO, S.L. Avaliação do teor e da composição química do óleo essencial de *Mentha piperita* L. Huds durante o período diurno em cultivo hidropônico. **Rev. Bras. Plantas Medicinai**s, v.8, n.4, p.108-111, 2006.
- HABBER, L.L., LUZ, J.M.Q., DÓRO, J.F.A., SANTOS, J.E. Diferentes concentrações de solução nutritiva para o cultivo de *Mentha piperita* e *Melissa officinalis*. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.4, p.1006-1009, 2005.

# PRODUÇÃO DE MICÉLIO DE BASIDIOMICETOS *IN VITRO* EM MEIO DE CULTURA CONTENDO FERRO

<sup>1</sup>SIMONE SCHEID VILANDE, <sup>2</sup>NELSON BARROS COLAUTO, <sup>2</sup>GIANI ANDREA LINDE

<sup>1</sup>Mestranda em Biotecnologia aplicada à agricultura – UNIPAR, simonescheid@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor da Pós graduação em Biotecnologia aplicada à agricultura - UNIPAR

O ferro é um metal essencial para o metabolismo humano, pois participa de processos importantes como: síntese de DNA, síntese de hemoglobina, reações de óxido-redução, entre outros. Grande parte do ferro provém da fagocitose de eritrócitos velhos, mas uma pequena quantidade é perdida e deve ser reposta através da dieta humana<sup>2</sup>. Nos alimentos o ferro é encontrado na forma heme, proveniente das carnes, e a forma não heme, presente nos vegetais. O ferro presente nos vegetais é pouco disponível, passando por diversas etapas de transformação para ser absorvido e utilizado pelo organismo<sup>3</sup>. Quando há mais ferro sendo eliminado e pouco absorvido, ocorre a anemia por deficiência de ferro. Esta anemia tem alta prevalência mundial, afetando, principalmente, crianças e mulheres em idade reprodutiva<sup>1</sup>. Os fungos tem habilidade em bioacumular metais e alguns são essenciais para o seu crescimento, como ferro, zinco e cobre<sup>5</sup>. Resultados obtidos em nosso laboratório indicam que fungos basidiomicetos têm alta capacidade de bioacumular ferro. O melhor meio de cultivo definido para bioacumulação de ferro foi o melaço de cana de açúcar<sup>4</sup>. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a produção de biomassa *in vitro* no micélio de basidiomicetos bioacumulados com ferro. O meio de cultivo de melaço de cana de açúcar foi utilizado para a produção de biomassa micelial e bioacumulação de ferro dos basidiomicetos. Foi adicionado 90ppm de Fe e 0,9 ppm de Mn. O meio foi inoculado e o crescimento do fungo foi mantido por 21 dias a 25°C no escuro. A biomassa foi separada por centrifugação e a secagem foi feita a 60°C em estufa com circulação de ar forçada até massa constante para posterior pesagem e determinação da produção de biomassa. Houve um aumento na produção de biomassa em meio com adição de ferro quando comparados aos controles. *Schizophyllum commune*, *Pleurotus eryngii*, *Ganoderma lucidum* e *Lentinus crinitus* foram os que apresentaram melhores crescimentos, com peso:  $5,1 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$ ,  $3,8 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$ ,  $3,72 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$  e  $2,9 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$ , respectivamente. Os melhores resultados foram: *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus eryngii*, *Ganoderma lucidum* e *Lentinus crinitus*, com um aumento de produção de 82%, 79%, 51%, 15% e 11%, respectivamente. Os fungos *Lentinula edodes* e *Agaricus subrufescens* apresentaram resultado inferiores, não havendo grande produção de biomassa.

## Referências

- <sup>1</sup>CLARK, S.F. **Iron deficiency anemia: diagnosis and management.** Current Opinion in Gastroenterology, 2009. v.25, p. 122-128.
- <sup>2</sup>DUNN, L.L.; RAHMANTO, Y.S.; RICHARDSON, D.R. **Iron uptake and metabolism in the new millennium.** Trends in Cell Biology, 2007. v.17, n.2, p. 93-100.
- <sup>3</sup>JOHNSON-WIMBLEY, T.D.; GRAHAM, D.Y. **Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21<sup>st</sup> century.** Therapeutic advances in gastroenterology, 2011. v.4, n.3, p 177-84.
- <sup>4</sup>MENIQUETI, A.B. et al. **Condições de cultivo na bioacumulação de ferro por diferentes espécies de fungos basidiomicetos.** Dissertação de mestrado. Universidade Paranaense. Umuarama, 2015.
- <sup>5</sup>YOKOTA, M.E. et al. **Basidiocarps: production, bioavailability and antioxidant activity.** Genetics and Molecular Research, 2016. v. 15, n.1, p.1-10.

## Viabilidade micelial de *Lentinus crinitus* criopreservado a -80 °C por 30 dias

Miria Benetati Delgado Bertéli<sup>a</sup>, Nastassja Kimberlly Lima<sup>b</sup>, Janyeli Dorini Silva de Freitas<sup>b</sup>, Kamila Medeiro dos Santos<sup>c</sup>, Giani Andrea Linde<sup>d</sup>, Nelson Barros Colauto<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, [mbdberteli@uem.br](mailto:mbdberteli@uem.br), <sup>b</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, <sup>c</sup>Discente do curso de Nutrição, Unipar, <sup>d</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

*Lentinus crinitus* é um fungo saprófita que cresce em troncos de árvores em decomposição<sup>1</sup> e produz cogumelos comestíveis com valor nutricional<sup>2</sup>. Os métodos de preservação tem como objetivo manter a viabilidade das características do organismo pela paralisação ou retardamento do metabolismo celular. A criopreservação é uma técnica que utiliza de temperaturas abaixo de zero grau para preservação celular<sup>3</sup>. Entretanto o sucesso desta técnica depende de vários fatores como a composição do meio de cultivo, o tipo de crioprotetor, a velocidade e a temperatura do congelamento entre outros<sup>4</sup>. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade micelial de *Lentinus crinitus* criopreservado a -80 °C com diferentes crioprotetores. Foram utilizados as linhagens U9-1, U13-5 e U15-12 de *L. crinitus*, proveniente da micoteca do Laboratório de Biologia Molecular da UNIPAR. Os meios de cultura para a criopreservação foram compostos de grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) duro variedade IPR Catuara<sup>TM</sup> e de ágar-extrato de malte a 2% (MEA). Os grãos de trigo foram previamente lavados em água corrente e cozidos com excesso de água ultrapurificada por 90 min e após autoclavados (121 °C por 2 h). As soluções crioprotetoras de glicerol a 7,5%, dimetilsulfóxido a 1%, sacarose a 25% e glicose a 4,5% foram filtradas (filtro de porosidade de 0.22 µm). Ampolas plásticas autoclavadas (121 °C por 30 min) receberam cinco discos de micélio ou grãos de trigo contendo micélio, sendo os tratamentos divididos em criopreservados com adição de 600 µL de cada solução crioprotetora<sup>5</sup>. Após selada termicamente as ampolas foram armazenadas em ultrafreezer a -80 °C. Foram considerados viáveis os tratamentos em que houve crescimento micelial de 75% das repetições. Após um mês três criotubos de cada tratamento e de cada linhagem foram descongelados por submersão em água em 30 °C ± 1 °C, por 15 min. Na câmara de fluxo laminar cada criotubo foi lavado com etanol a 70% e a 95%<sup>6</sup>. Em seguida uma das extremidades do criotubo foram cortadas e os grãos/discos contendo micélio foram transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura MEA e incubados a 25 °C ± 1 °C por 30 dias. Concluiu-se que todos os tratamentos tiveram 100% de viabilidade micelial e o tempo de crescimento do micélio foi menor ou igual a 3 dias. O tempo de criopreservação não teve impacto sobre a recuperação e viabilidade micelial. Isto indica que todos os crioprotetores são viáveis para criopreservar no período estudado de curto prazo.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>ABRAHAM, W. R.; ABATE, D. Chromanones from *Lentinus crinitus* (basidiomycetes). *Zeitschrift für Naturforschung C*, v. 50c, p. 748-750, 1995.
- <sup>2</sup>MACHADO, A. R. G.; TEIXEIRA, M. F. S.; KIRSCH, L. S.; CAMPLO, M. C. L.; OLIVEIRA, I. M. A. Nutritional value and proteases of *Lentinus citrinus* produced by solid state fermentation of lignocellulosic waste from tropical region. *Saudi Journal of Biological Sciences*. v. 23, n. 5, p. 621-627, 2016.
- <sup>3</sup>HAN, J. E. et al. Establishment of glass catfish (*Kryptopterus bicirrhis*) funderived cells. *Cell Biology International Reports*. v. 1, n. 18, p. 1-5, 2011.
- <sup>4</sup>COLAUTO, N. B.; EIRA, A. F.; LINDE, G. A. Cryopreservation of *Agaricus blazei* in liquid nitrogen using DMSO as cryoprotectant. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 6, p. 1034-1037, 2012.
- <sup>5</sup>CHALLENGEN, M.; ELLIOT, T. Polypropylene straw ampoules for the storage of microorganisms in liquid nitrogen. *Journal of Microbiological Methods*, v. 5, p. 11-23, 1986.
- <sup>6</sup>MANTOVANI, T. R. D.; TANAKA, H. S.; UMEO, S. H.; ZAGHI JUNIOR, L. L.; VALLE, J. S.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D.; LINDE, G. A.; COLAUTO, N. B. Cryopreservation at -20 °C and -70 °C of *Pleurotus ostreatus* on grains. *Indian Journal of Microbiology*, v. 52, n. 3, p. 484-488, 2012.

## BIOMOLÉCULAS NO CONTROLE DO CARRAPATO CANINO

<sup>1</sup>Elisângela Yumi Sugauara, <sup>1</sup>Rosângela Rumi Sugauara, <sup>1</sup>Wanessa de Campos Bortolucci, <sup>2</sup>Izabelle Luiz Rahal, <sup>3</sup>Jessica da Silva Santos, <sup>4</sup>Giani Andrea Linde

<sup>1</sup>Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama- PR, [elisangelay2009@bol.com.br](mailto:elisangelay2009@bol.com.br); Aluna PIBIC e Discentes do Curso de Farmácia da Universidade Paranaense, Unipar, Umuarama –PR; Aluna do Programa de Iniciação Científica (PIC) e Discente do curso de Tecnólogo em Estética e Cosmética-Unipar, Umuarama-PR; Docente do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

O *Rhipicephalussanguineus*, conhecido como “carrapato vermelho do cão”, pertence à família Ixodidae, e assume grande importância médico-veterinária no mundo, por se tratar de um dos principais problemas parasitários que vem acometendo os cães domésticos (PAZ et al., 2008). Esse parasito possui um hábito hematófago, o que o torna responsável pela transmissão direta de diversos agentes patogênicos, destacando - se entre eles: *Erlischia canis*, *Rickettsiaspp*, *Babesia canis*, *B.gibsoni* e *Hepatozoon canis* (BANETH et al., 2001). O controle do carrapato do cão tem sido baseado na aplicação de produtos químicos, porém a utilização de forma inadequada levou ao desenvolvimento de uma resistência acelerada desses princípios ativos, além de ocasionarem malefícios ao animal e ao meio ambiente (CHAGAS, 2004). Desta forma a busca por produtos naturais vem aumentando dentro das pesquisas desta área.

A espécie *Ingalaurina*, apresenta distribuição ampla, ocorrendo em quase toda a América Central, América do Sul até o Paraguai e Norte da Argentina, incluindo as regiões montanhosas da Costa Rica e Panamá, em altitudes de até 1500m. No Brasil, estende-se desde a região amazônica até a região do Paraná (LORENZI, 2002). Embora esta espécie seja parte importante da flora brasileira, poucos estudos com relação à sua composição química estão descritos na literatura (MACEDO et al., 2007). Entretanto, pesquisas vem sendo realizadas com relação às atividades biológicas desta espécie. Oliva et al., (2010) encontraram nas sementes do ingá inibidores da enzima tripsina, sendo que estes inibidores são importantes no controle de pragas, sendo eficiente contra *Homalinotus coriaceus*, *Diatraea saccharalis* e *Heliothis virescens* (MACEDO et al., 2011; RAMOS et al., 2012). Também foi avaliada a atividade antiplasmodial do extrato da folha de *I. laurina*, sendo ativo contra *Plasmodium falciparum*, parasita causador da malária (ANTOUN et al., 2001). Até a presente data não há relatos da atividade do ingá sobre o carrapato canino, o que direcionou as pesquisas com o extrato bruto desta planta para este bioensaio, visto que a busca por produtos naturais vem ganhando espaço em relação aos produtos químicos no controle do carrapato canino, uma vez que este ectoparasita causa prejuízo ao cão doméstico.

### Referências:

- 1- ANTOUN, M. D.; RAMOS, Z.; VASQUEZ, J.; OQUENDO, J.; PROCTOR, G. R.; GERENA, L.; FRANZBLAU, S. G. Evaluation of the flora of Puerto Rico *in vitro* antiplasmodial and antimycobacterial activities. **Phytotherapy Research**, Malden, v.15, p.638-642, 2001.
- 2- BANETH, G et al. **Transmission of *Hepatozoon canis* to dogs by naturally-fed or percutaneously-injected *Rhipicephalussanguineus* ticks**. *Journal of Parasitology*, v.87, n.3, p. 606-611, 2001.
- 3- CHAGAS, A. C. S. **Controle de parasitas usando extratos vegetais**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, n.1, p. 156-160, 2004.
- 4- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 2002.
- 5- MACEDO, M. L. R.; GARCIA, V. A.; FREIRE, M. D. G. M.; RICHARDSON, M. Characterization of a Kunitz trypsin inhibitor with a single disulfide bridge from seeds of *Ingalaurina* (SW). **Willd. Phytochemistry**, New York, v.68, p. 1104-1111, 2007.
- 6- MACEDO, M. L. R.; FREIRE, M. G. M.; FRANCO, O. L.; MIGLILO, L.; OLIVEIRA, C. F. R. Practical and theoretical characterization of *Ingalaurina* Kunitz inhibitor on the control of *Homalinotus coriaceus*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part B, Oxford, v.158, p. 164-172, 2011.
- 7- OLIVA, M. L. V. A novel subclassification for Kunitz protease inhibitors from leguminous seeds, **Biochimie**, Paris, v. 92, p. 1667-1673, 2010.
- 8- PAZ, G. F.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R. DE. **Controle de *Rhipicephalussanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no canil da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.17, n.1, p. 41-44, 2008.

- 9- RAMOS, V. S.; CABRERA, O. G.; CAMARGO, E. L.; AMBRÓSIO, A. B.; VIDAL, R. O.; SILVA, D. S.; GUIMARÃES, L. C.; MARANGONI, S.; PARRA, J. R.; PEREIRA, G. A.; MACEDO, M. L. Molecular cloning and insecticidal effect of *Ingala* trypsin inhibitor on *Diatraea saccharalis* and *Heliothis virescens*. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology**, New York, v. 156, n.3, p. 148-159, 2012.

# PRODUÇÃO DE MICÉLIO DE BASIDIOMICETOS *IN VITRO* EM MEIO DE CULTURA CONTENDO FERRO

<sup>1</sup>SIMONE SCHEID VILANDE, <sup>2</sup>NELSON BARROS COLAUTO, <sup>2</sup>GIANI ANDREA LINDE

<sup>1</sup>Mestranda em Biotecnologia aplicada à agricultura – UNIPAR, simonescheid@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor da Pós graduação em Biotecnologia aplicada à agricultura - UNIPAR

O ferro é um metal essencial para o metabolismo humano, pois participa de processos importantes como: síntese de DNA, síntese de hemoglobina, reações de óxido-redução, entre outros. Grande parte do ferro provém da fagocitose de eritrócitos velhos, mas uma pequena quantidade é perdida e deve ser reposta através da dieta humana<sup>2</sup>. Nos alimentos o ferro é encontrado na forma heme, proveniente das carnes, e a forma não heme, presente nos vegetais. O ferro presente nos vegetais é pouco disponível, passando por diversas etapas de transformação para ser absorvido e utilizado pelo organismo<sup>3</sup>. Quando há mais ferro sendo eliminado e pouco absorvido, ocorre a anemia por deficiência de ferro. Esta anemia tem alta prevalência mundial, afetando, principalmente, crianças e mulheres em idade reprodutiva<sup>1</sup>. Os fungos tem habilidade em bioacumular metais e alguns são essenciais para o seu crescimento, como ferro, zinco e cobre<sup>5</sup>. Resultados obtidos em nosso laboratório indicam que fungos basidiomicetos têm alta capacidade de bioacumular ferro. O melhor meio de cultivo definido para bioacumulação de ferro foi o melão de cana de açúcar<sup>4</sup>. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a produção de biomassa *in vitro* no micélio de basidiomicetos bioacumulados com ferro. O meio de cultivo de melão de cana de açúcar foi utilizado para a produção de biomassa micelial e bioacumulação de ferro dos basidiomicetos. Foi adicionado 90ppm de Fe e 0,9 ppm de Mn. O meio foi inoculado e o crescimento do fungo foi mantido por 21 dias a 25°C no escuro. A biomassa foi separada por centrifugação e a secagem foi feita a 60°C em estufa com circulação de ar forçada até massa constante para posterior pesagem e determinação da produção de biomassa. Houve um aumento na produção de biomassa em meio com adição de ferro quando comparados aos controles. *Schizophyllum commune*, *Pleurotus eryngii*, *Ganoderma lucidum* e *Lentinus crinitus* foram os que apresentaram melhores crescimentos, com peso:  $5,1 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$ ,  $3,8 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$ ,  $3,72 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$  e  $2,9 \times 10^3 \text{mg L}^{-1}$ , respectivamente. Os melhores resultados foram: *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus eryngii*, *Ganoderma lucidum* e *Lentinus crinitus*, com um aumento de produção de 82%, 79%, 51%, 15% e 11%, respectivamente. Os fungos *Lentinula edodes* e *Agaricus subrufescens* apresentaram resultado inferiores, não havendo grande produção de biomassa.

## Referências

- <sup>1</sup>CLARK, S.F. **Iron deficiency anemia: diagnosis and management.** Current Opinion in Gastroenterology, 2009. v.25, p. 122-128.
- <sup>2</sup>DUNN, L.L.; RAHMANTO, Y.S.; RICHARDSON, D.R. **Iron uptake and metabolism in the new millennium.** Trends in Cell Biology, 2007. v.17, n.2, p. 93-100.
- <sup>3</sup>JOHNSON-WIMBLEY, T.D.; GRAHAM, D.Y. **Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21<sup>st</sup> century.** Therapeutic advances in gastroenterology, 2011. v.4, n.3, p 177-84.
- <sup>4</sup>MENIQUETI, A.B. et al. **Condições de cultivo na bioacumulação de ferro por diferentes espécies de fungos basidiomicetos.** Dissertação de mestrado. Universidade Paranaense. Umuarama, 2015.
- <sup>5</sup>YOKOTA, M.E. et al. **Basidiocarps: production, bioavailability and antioxidant activity.** Genetics and Molecular Research, 2016. v. 15, n.1, p.1-10.

# PRODUÇÃO DE MICÉLIO DE BASIDIOMICETOS *IN VITRO* EM MEIO DE CULTURA CONTENDO FERRO

<sup>1</sup>SIMONE SCHEID VILANDE, <sup>2</sup>NELSON BARROS COLAUTO, <sup>2</sup>GIANI ANDREA LINDE

<sup>1</sup>Mestranda em Biotecnologia aplicada à agricultura – UNIPAR, simonescheid@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor da Pós graduação em Biotecnologia aplicada à agricultura - UNIPAR

O ferro é um metal essencial para o metabolismo humano, pois participa de processos importantes como: síntese de DNA, síntese de hemoglobina, reações de óxido-redução, entre outros. Grande parte do ferro provém da fagocitose de eritrócitos velhos, mas uma pequena quantidade é perdida e deve ser reposta através da dieta humana<sup>2</sup>. Nos alimentos o ferro é encontrado na forma heme, proveniente das carnes, e a forma não heme, presente nos vegetais. O ferro presente nos vegetais é pouco disponível, passando por diversas etapas de transformação para ser absorvido e utilizado pelo organismo<sup>3</sup>. Quando há mais ferro sendo eliminado e pouco absorvido, ocorre a anemia por deficiência de ferro. Esta anemia tem alta prevalência mundial, afetando, principalmente, crianças e mulheres em idade reprodutiva<sup>1</sup>. Os fungos tem habilidade em bioacumular metais e alguns são essenciais para o seu crescimento, como ferro, zinco e cobre<sup>5</sup>. Resultados obtidos em nosso laboratório indicam que fungos basidiomicetos têm alta capacidade de bioacumular ferro. O melhor meio de cultivo definido para bioacumulação de ferro foi o melaço de cana de açúcar<sup>4</sup>. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a produção de biomassa *in vitro* no micélio de basidiomicetos bioacumulados com ferro. O meio de cultivo de melaço de cana de açúcar foi utilizado para a produção de biomassa micelial e bioacumulação de ferro dos basidiomicetos. Foi adicionado 90ppm de Fe e 0,9 ppm de Mn. O meio foi inoculado e o crescimento do fungo foi mantido por 21 dias a 25°C no escuro. A biomassa foi separada por centrifugação e a secagem foi feita a 60°C em estufa com circulação de ar forçada até massa constante para posterior pesagem e determinação da produção de biomassa. Houve um aumento na produção de biomassa em meio com adição de ferro quando comparados aos controles. *Schizophyllum commune*, *Pleurotus eryngii*, *Ganoderma lucidum* e *Lentinula edodes* foram os que apresentaram melhores crescimentos, com peso: 7,65g, 5,69g, 5,58g e 4,03g, respectivamente. Os melhores resultados foram: *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus eryngii*, *Ganoderma lucidum* e *Lentinula edodes*, com um aumento de produção de 82%, 79%, 51%, 15% e 11%, respectivamente. Os fungos *Lentinula edodes* e *Agaricus subrufescens* apresentaram resultado inferiores, não havendo grande produção de biomassa.

## Referências

- <sup>1</sup>CLARK, S.F. **Iron deficiency anemia: diagnosis and management.** Current Opinion in Gastroenterology, 2009. v.25, p. 122-128.
- <sup>2</sup>DUNN, L.L.; RAHMANTO, Y.S.; RICHARDSON, D.R. **Iron uptake and metabolism in the new millennium.** Trends in Cell Biology, 2007. v.17, n.2, p. 93-100.
- <sup>3</sup>JOHNSON-WIMBLEY, T.D.; GRAHAM, D.Y. **Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21<sup>st</sup> century.** Therapeutic advances in gastroenterology, 2011. v.4, n.3, p 177-84.
- <sup>4</sup>MENIQUETI, A.B. et al. **Condições de cultivo e bioacumulação de ferro por diferentes espécies de fungos basidiomicetos.** Dissertação de mestrado. Universidade Paranaense. Umuarama, 2015.
- <sup>5</sup>YOKOTA, M.E. et al. **Basidiocarps: production, bioavailability and antioxidant activity.** Genetics and Molecular Research, 2016. v. 15, n.1, p.1-10.

## PESQUISA DE TANINOS NAS FOLHAS DA *Tetradenia riparia*

Giuliana Zardeto Sabec<sup>a</sup>, Elisângela Yumi Sugauara<sup>a</sup>, Rosângela Rumi Sugauara<sup>a</sup> Cristine Bonacina<sup>a</sup>, Renan Almeida de Jesus<sup>b</sup>, Danilo da Silva Munareto<sup>c</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR,

<sup>b</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Aluno do programa de Iniciação científica- PIC da Universidade Paranaense-UNIPAR; <sup>d</sup>Docente do Programa de Pós graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

A espécie vegetal *Tetradenia riparia* (Hochst) Cood. é um arbusto da família *Lamiaceae* tradicional da região da África central, e muito utilizada na medicina popular<sup>1,2,3</sup>. Esta planta apresenta um ciclo vegetativo bem definido, onde o período de florescimento se dá nos meses de inverno, e nas demais estações apresentam apenas as folhas<sup>4</sup>. Os compostos tânicos são responsáveis pela adstringência de muitos frutos e outros produtos vegetais<sup>5</sup>. São compostos do metabolismo secundário vegetal e são importantes nas interações entre a planta e seu ecossistema. Os taninos são divididos de acordo com a estrutura química em dois grandes grupos: taninos hidrolisáveis e taninos condensados. Os taninos hidrolisáveis estão presentes nas famílias *Choripetalae* das dicotiledôneas, dicotiledôneas herbáceas e lenhosas<sup>6</sup>. Algumas árvores desta classe, como o castanheiro e o carvalho são utilizadas como fontes industriais de tanino. Taninos hidrolisáveis possuem um grupo poliol central (em sua maioria, é  $\beta$ -D-glicose, mas também o ácido quínico, outros fenóis e outros glicósidos); e hidroxilas esterificadas pelo ácido gálico (parte fenólica)<sup>7</sup>. Os taninos condensados ou proantocianidinas estão distribuídos por diversas famílias do reino vegetal, em geral, em plantas lenhosas. São polímeros de flavan-3-ol/ou flavan-3,4-diol, produtos do metabolismo do fenilpropanol<sup>8</sup>. Com isso, o objetivo do presente trabalho consistiu na identificação de taninos nas folhas de *T. riparia*. Para o experimento foi preparado 100 mL de um decocto com 5 g das folhas de *Tetradenia riparia*. Três métodos analíticos foram realizados para a identificação dos taninos: 1) reação com a gelatina, que em presença de taninos forma um precipitado; 2) reação com cloreto férrico que em presença de taninos condensados forma um precipitado azul, e em presença de taninos hidrolisados, um precipitado verde, e 3) reação com acetato básico de chumbo, que em presença de taninos hidrolisados, forma um precipitado branco. Como controle positivo foram utilizadas as plantas *Maytenus ilicifolia* (hidrolisáveis ou gálicos) e *Stryphnodendron adstringens* (condensados). Os resultados evidenciaram a presença de taninos hidrolisados nas folhas da *Tetradenia riparia*, sendo confirmados com os controles positivos. A importância deste resultado está na aplicação comercial dos taninos hidrolisados, visto que estes são empregados no tratamento do couro, protegendo este do ataque de microorganismos, bem como na fabricação de polímeros e resinas para a indústria, e como agentes floculantes ou coagulantes para o tratamento de águas<sup>9</sup>.

### REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005.

<sup>2</sup>GAZIM, Z. C.; AMORIM, A. C. L.; HOVELL, A. M. C. *et al.* Seasonal variation, chemical composition, and analgesic and antimicrobial activities of the essential oil from leaves of *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd in Southern Brazil. **Molecules**, v. 15, p. 5509–5524, 2010.

<sup>3</sup>MARTINS, A. P. C. **Preparação e caracterização de biofilmes com aplicação em embalagens de alimentos**. 2010. 14f. Monografia (Graduação em Química) - Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis.

<sup>4</sup>LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 1999. 1098p.

<sup>5</sup>BRUNETON, J.; **Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia**. AS/Espanha: Ed. Acribia, 1991. 594p.

<sup>6</sup>MELLO, J. C.P.; SANTOS, S. C. Taninos. In: SIMÕES, C.M.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3 ed. Porto Alegre: Ed.UFRGS/Ed.UFSC, 2001. cap. 24, p.517-543.

<sup>7</sup>KHANBABAEE, K.; van REE, T. Tannins: Classification and Definition. **Natural Product. Reports**, Londres, v.18, n.6, p.641-649, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1039/B101061L>. Acesso em: 15 jun. 2016.

<sup>8</sup>HEIL, M.; BAUMANN, B.; ANDARY, C.; LINSÉNMAIR, K. E.; MCKEY, D. Extraction and quantification of “condensed tannins” as a measure of plant anti-herbivore defence? Revisiting an old problem. **Naturwissenschaften**. v.89. p. 519-524, 2002.

<sup>9</sup>BATTESTIN, V.; MATSUDA, L.K.; MACEDO, G.A. Fontes e aplicações de taninos e tanases em alimentos. **Alimentos e Nutrição**. v.15, n.1, p.63-72, 2004

## CULTIVADO DE MIL FOLHAS (*Achillea millefolium*) EM SOLO INOCULADO COM DIFERENTES POPULAÇÕES DE *Pratylenchus brachyurus*

Sephora Serrano Baldisera<sup>a</sup>, Raiane Pereira Schwengber<sup>b</sup>, Victor César Sartori André<sup>b</sup>, David Maran dos Santos<sup>b</sup>, Simone de Melo Santana-Gomes<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestranda do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, sephorabald@hotmail.com; <sup>b</sup>Graduando do curso de Engenharia Agrônômica; Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Docente do curso de Agronomia e do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

Nematoides parasitas de plantas têm afetado culturas economicamente importantes para o desenvolvimento do Brasil. Estima-se que a cana-de-açúcar possui 90% do seu território de cultivo contaminado<sup>1</sup>; colheitas de milho sofrem perdas de até 20%<sup>2</sup>, enquanto que lavouras de soja reduzem, anualmente, a produção em mais de 30%<sup>3</sup>. *Pratylenchus* spp., conhecido como nematoide das lesões radiculares, é o segundo gênero mais importante na agricultura, em virtude dos danos que ocasionam às plantas infectadas. A espécie *P. brachyurus* é a que possui maior disseminação geográfica, com alto grau de polifagia, se alimentando de sistemas radiculares de uma vasta diversidade de hospedeiros<sup>4</sup>. São patógenos de difícil controle, impossíveis de serem extintos, todavia, podem ser manejados. Nesse contexto, a rotação de culturas tem se destacado, promovendo o cultivo de más hospedeiras dos nematoides, o que prejudica sua reprodução, demonstrando resultados satisfatórios quanto à redução da população total deste parasita no solo<sup>5</sup>, o que impulsiona novas pesquisas sobre a hospedabilidade de diferentes plantas. Sendo assim, no presente trabalho objetivou-se verificar a hospedabilidade da planta mil folhas sob diferentes populações de *P. brachyurus*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Paranaense, Campus III, no município de Umuarama - PR. Foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x4, sendo duas plantas (soja e mil folhas) e quatro populações (0, 1000, 2000 e 4000 espécimes), totalizando oito tratamentos, com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por vasos de, aproximadamente, 2,5 kg de solo, contendo uma planta vaso<sup>-1</sup>. Decorridos 87 dias da inoculação, coletou-se 100 cm<sup>3</sup> de solo de cada unidade experimental e realizou-se a extração de nematoides<sup>6</sup>. As amostras lavadas e recolhidas foram quantificadas em câmara de Peters, sob microscópio ótico e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A significância da interação entre as fontes de variação plantas e população demonstrou que a mil folhas, quando comparada à soja, reduziu o número de nematoides no solo nos tratamentos populacionais 1000, 2000 e 4000 espécimes vaso<sup>-1</sup>, sendo que nos dois primeiros o número de espécimes encontrado na planta foi zero. Já para o último, o tratamento com a mil folhas foi três vezes menor ao da soja. Portanto, estes resultados demonstraram que a mil folhas possui efeito antagônico em espécimes de *P. brachyurus*, necessitando de mais estudos para elucidação de seus mecanismos.

### REFERÊNCIAS

- <sup>3</sup>DIAS, W. P.; GARCIA, A.; SILVA, J. F. V.; CARNEIRO, G. E. S. Nematoides em soja: identificação e controle. **Circular técnica 76, Embrapa**, Londrina, p. 1–8, 2010.
- <sup>4</sup>GOULART, A. M. C. Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). Planaltina: **Embrapa Cerrados**, p. 12-27, 2008.
- <sup>2</sup>INOMOTO, M. M. Avaliação da resistência de 12 híbridos de milho a *Pratylenchus brachyurus*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 36, p. 308–312, 2011.
- <sup>6</sup>JENKINS, W. E. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v. 48, p. 62, 1964.
- <sup>5</sup>LEANDRO, H. M.; ASMUS, G. L. Rotação e sucessão de culturas para o manejo de nematoide reniforme em área de produção de soja. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 45, n. 6, p. 945-950, 2015.

<sup>1</sup>SEVERINO, J. J.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; TESSMANN, D. J. Nematodes associated with sugarcane in sandy soils in Paraná, Brazil. **Nematropica**, v. 40, n. 1, p. 111-119, 2010.

# CULTIVO DE *Panus strigellus* e *Trametes polyzona* EM MEIO A BASE DE SUB-PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS: ESTUDO DA SUPLEMENTAÇÃO COM NITROGÊNIO E COBRE

Bruna Karen Cardoso<sup>a</sup> e Juliana Silveira do Valle<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Universidade Paranaense, UNIPAR.

Lacases são cobre polifenol oxidases produzidas por fungos basidiomicetos ligninolíticos e, por apresentarem ampla variedade de substratos, são de interesse de diversos setores industriais. A produção de lacase fúngica depende da espécie e/ou linhagem, das condições de cultivo e dos componentes do meio. Subprodutos agroindustriais como bagaço e vinhaça de cana-de-açúcar podem ser utilizados como fonte alternativa de nutrientes na produção de lacase reduzindo custos e agregando valor a esses subprodutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de fontes adicionais de nitrogênio e diferentes concentrações de cobre sobre a produção da lacase de *Trametes polyzona* (U16-3; U16-4 e U16-5) e *Panus strigellus* (U16-7) da coleção de culturas da UNIPAR. Os fungos foram cultivados em meio contendo vinhaça (VC) ou bagaço de cana-de-açúcar (BC) suplementado com extrato de levedura, ureia, nitrato de sódio e sulfato de amônio para obter 2,8 g/L de nitrogênio e CuSO<sub>4</sub> (50, 100, 200, 300 e 500 µM). Em seguida determinou-se a produção de lacase ao longo do tempo nas melhores condições de cultivo. Todos os experimentos foram conduzidos durante 12 dias a 28°C. A adição de nitrogênio inibiu ou reduziu ( $p \leq 0,05$ ) a produção de lacase de todas as linhagens. O cobre, em todas as concentrações, aumentou a produção de lacase sendo as maiores atividades ( $p \leq 0,05$ ) observadas para *T. polyzona* U16-3 no meio BC com 100 µM de cobre ( $55 \pm 0,43$  U/mL) e no meio VC com 500 µM de cobre ( $58 \pm 1,18$  U/mL). O acompanhamento temporal da produção enzimática demonstrou que *T. polyzona* U16-3 cultivado com BC, VI e *P. strigellus* U16-7 cultivado com BC e VI têm pico de lacase no 12º dia. Já *T. polyzona* U16-4 cultivado com BC e VI apresentou pico no 9º dia e *T. polyzona* U16-5 cultivado com BC e VI no 10º dia. Fontes inorgânicas de nitrogênio promovem baixa produção de lacase enquanto fontes orgânicas estimulam a produção, contudo, nesse estudo tanto as fontes inorgânicas quanto as orgânicas reduziram ou inibiram a produção. Estudos diferem muito quanto às concentrações de nitrogênio avaliadas o que dificulta a comparação dos resultados. O cobre é um dos mais eficientes indutores de lacase e seu efeito ocorre por estimulação da transcrição gênica. Além disso, lacases possuem átomos de cobre no sítio catalítico e tal metal é importante na síntese enzimática. O desenvolvimento de processos biotecnológicos que agregam o uso de subprodutos agroindustriais são alternativas interessantes na produção de enzimas para aplicações industriais.

Apoio financeiro: UNIPAR, CNPq e CAPES.

## Referências:

- FERREIRA-LEITÃO V. GOTTSCHALK, L. M. F. FERRARA, M. A. NEPOMUCENO, A. L. MOLINARI, H. B. C. BON, E. P. S. Biomass Residues in Brazil: Availability and potential Uses. **Waster Biomass Valor.** v. 1, p. 65-76, 2010.
- MIKOLASCH, A.; SCHAUER F. Fungal laccases as tools for the synthesis of new hybrid molecules and biomaterials. **Applied Microbiology and Biotechnology.** v. 82, p. 605-624, 2009.
- NIEBISCH, C. H. MALINOWSKI, A. K., SCHADECK, R. MITCHELL, D. A. KAVA-CORDEIRO, V. PABA, J. Decolorization and biodegradation of reactive blue 220 textile dye by *Lentinus crinitus* extracellular extract. **Journal of Hazardous Materials.** v.180, p. 316-322, 2010.
- VALLE J. S.; VANDENBERGHE, L. P. S.; SANTANA, T. T.; ALMEIDA, P. H.; PEREIRA, A. M.; LINDE G. A.; COLAUTO, N. B.; SOCCOL, C. R. Optimum conditions for inducing laccase production in *Lentinus crinitus*. **Genetics and Molecular Research.** v. 13, p. 8544-8551, 2014.

## INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO DO MEIO NO DESENVOLVIMENTO DE *Curcuma longa* in vitro

Meire Pereira de Souza Ferrari<sup>a</sup>, Jéssica Rezende Trettel<sup>a</sup>, Andressa Bezerra Do Nascimento<sup>b</sup>, Leticia Neris Barboza<sup>b</sup>, Mayara dos Santos Queiroz<sup>b</sup>, Héliida Mara Magalhães<sup>c</sup>.

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, meire.ferrari@ifpr.edu.br; <sup>4</sup>Acadêmica do curso de Agronomia/PEBIC -Universidade Paranaense, andressa.bnascimento@hotmail.com; <sup>c</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

*Curcuma longa*, pertencente à família *Zingiberaceae*, é conhecida popularmente como açafrão-da-terra, se reproduz geralmente por rizomas, partes estas também empregadas para fins terapêuticos por serem ricos em terpenóides. Objetivou-se com esse trabalho avaliar diferentes combinações de sacarose, presença ou/ausência de carvão ativado e diferentes concentrações de sais do meio MS (Murashige e Skoog), no crescimento de *C. longa* in vitro. Para tanto, brotos axilares (1,5 cm) foram utilizados como explante. O experimento foi montado com 5 tratamentos, os quais foram acrescidos concentrações de reguladores de crescimento 8,88 µM de 6-benzilaminopurina (BAP), 0,92 µM de cinetina (KIN) e 2,16 µM de ácido α-naftaleno acético (ANA); duas concentrações de sacarose 30 e 60 g/L; ausência e/ou presença de carvão ativado (4,5g/l); e diferentes concentrações de sais do meio MS 50% e 70%. Também foi adicionado um controle sem a adição de reguladores, sem carvão ativado, com 30 g/L de sacarose e 100% da concentração de sais do meio MS. O material vegetal foi mantido em câmara de crescimento por 90 dias a uma temperatura de 25 °C e foto período de 24 h. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a (p≤0,05). A sacarose é a fonte de carbono mais utilizada na grande maioria dos protocolos. A concentração de 60 g/L associada ao uso do carvão ativado, incrementou as características: massa seca da raiz, diâmetro da base e clorofila. Estudos com plantas da família *Zingiberaceae* demonstram que maiores concentrações de sacarose (60 e 70 g/L) que o usual (30 g/L), são mais eficazes para a morfogênese da planta in vitro. As características número de brotações, comprimento da parte aérea e número de raiz foram melhor avaliadas nos tratamentos com 30 g/L de sacarose na ausência do carvão ativo, esse resultado pode ter acontecido devido a menor quantidade de sacarose utilizada, visto que a ausência de um antioxidante em quantidades elevadas de carboidratos pode comprometer o desenvolvimento da plântula devido a liberação de compostos fenólicos. A massa seca e comprimento da parte aérea quanto maior a concentração de sais maior foi o ganho dessas características. O número de brotações e número de folhas foram comprometidos na concentração de 100% de sais, é possível, que o aumento da concentração dos íons amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) no meio contribuiu para uma maior toxicidade no sistema radicular de *C. longa* essa toxicidade também pode ter contribuído para propiciar uma queda na quantidade de folhas e brotações na espécie.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>MURASHIGE, T.; SKOOG, F.A. Revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**. v.15. pp.473-497. 1962.
- <sup>2</sup>GONÇALVES, G.M.S.; SILVA, G.H.; BARROS, P.P.; SREBERNICH, S.M.; SHIRAISHI, C.T.C.; CAMARGOS, V.R.; LASCA, T.B. Use of *Curcuma longa* in cosmetics: extraction of curcuminoid pigments, development of formulations, and in vitros kin permeation studies. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v.50. n4. pp. 885-893. 2014.
- WASSER, S. P.; WEIS, A. L. Medicinal properties of substances occurring in higher basidiomycetes mushrooms: current perspectives (review). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, v. 1, p. 31-62, 1999.
- <sup>3</sup>CHANG, H.S.; CHARKABARTY, D.; HAHN, E.J.; PAEK, K.Y. Micropropagation of Calla lily (*Zantedeschia albomaculata*) via in vitro shoot proliferation. **In vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**. v 39. n2. pp 129-134.2003.
- <sup>4</sup>NORTH, J.J.; NDAKIDEMI, P.A.; LAUBSCHER, P.C. Effects of antioxidants, plant growth regulators and wounding on phenolic compound excretion during micropropagation of *Strelitzia reginae*. **International Journal of the Physical Sciences**.v.7. n.4. pp.638 – 646.2012.
- <sup>5</sup>PRAKASH, S.; STADEN, J.V. Micropropagation of *Searsia dentata* in vitro. **Cellular and Developmental Biology- Plant**. v.44. n.4. pp.338-341. 2008.

# EFEITO DO ESTRESSE HIDRICO NOS PARÂMETROS MORFOAGRONÔMICOS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE DIFERENTES ACESSOS DE PIMENTA DO GÊNERO *capsicum* spp.

Franciele da Silva Quemel<sup>a</sup>, Ana Daniela Lopes<sup>b</sup>.

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, alexandro\_franciele@hotmail.com;

<sup>b</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

As pimentas do gênero *Capsicum* spp. pertencem à família Solanaceae, são originárias das Américas e há indícios de seu consumo e uso desde os tempos remotos por povos da região do México e de tribos indígenas no Brasil<sup>2</sup>. As espécies representantes do gênero *Capsicum* são utilizadas na produção de condimentos e na conservação de alimentos, devido às características de seus princípios ativos, que incluem os antioxidantes, capazes de combater os radicais livres; vitamina E; vitamina C e carotenoides. Além disso, a sua composição química as tornam um alimento poderoso, devido a alta concentração de compostos fenólicos totais, vitaminas do complexo A, C e E e capsaicinoides<sup>1</sup>. A concentração de compostos antioxidantes variam de acordo com o genótipo e o grau de maturidade do fruto, as condições de cultivo e o processamento também podem afetar os níveis de tais compostos, entre eles os estresses abióticos, que são fatores ambientais aos quais as plantas estão constantemente expostas e que afetam seu crescimento e desenvolvimento<sup>3</sup>. A falta de água desencadeia uma ampla variedade de respostas no vegetal, como alterações na expressão genética e metabolismo celular, diminuições nas taxas de crescimento e produtividade devido à redução do potencial hídrico das folhas, fechamento estomático e consequente diminuição das trocas gasosas, o que inibe vários processos bioquímicos e fisiológicos, como a fotossíntese, respiração, absorção de íons, metabolismo dos nutrientes, entre outros<sup>4</sup>. O presente trabalho tem como objetivo submeter 17 genótipos de pimentas do gênero *Capsicum* ssp. à diferentes níveis de disponibilidade hídrica e avaliar os parâmetros morfoagronômicos, a composição química do óleo essencial e atividade antioxidante após estresse. Será utilizado um delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições no qual as amostras serão submetidas a diferentes níveis de estresse (25, 50 e 100% de capacidade de campo). Após 30 dias as plantas serão avaliadas quanto aos seguintes parâmetros: comprimento de caule e raiz; massa seca e fresca da parte aérea e raiz, dano de membrana, índice de clorofila. A extração dos óleos essenciais serão obtidos por hidrodestilação em extrator de Clevenger, sera envolvido em papel alumínio e mantido sob refrigeração a 10°C até o momento da sua utilização. Para identificação da composição química será utilizada a técnica de cromatografia gasosa (CG) e os métodos utilizados para avaliação da atividade antioxidante serão DPPH (2,2 difenil-1-picrilhidrazil), pelo sistema  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico e FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Os experimentos serão conduzidos na casa de vegetação da Universidade Paranaense (UNIPAR) - campus 3.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>BÜTTOW, M. V.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; HEIDEN, G.; CARVALHO, F. I. F. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1264-1269, 2010.

<sup>2</sup>CARVALHO, S. I. C. de et al. **Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006.

<sup>3</sup> CHUAH, A. M.; LEE, Y. C.; YAMAGUCHI, T.; TAKAMURA, H.; YIN, L. J.; MATOBA, T. Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers. **Food Chemistry**, v. 111, p. 20-28, 2008.

<sup>4</sup> HONG-BO; S.; CHU, L.Y.; JALEEL, C. A.; ZHAO, C.X. Water-deficit stress-induced anatomical changes in higher plants. **Comptes Rendus Biologies**, v.331, p 215–225. 2008.

## Desenvolvimento de creme dental para cães com extrato de gabioba

<sup>1</sup>Rosângela Rumi Sugauara,<sup>1</sup> Elisângela Yumi Sugauara, <sup>2</sup>Herika Line, <sup>3</sup>Isabelle Luiz Rahal, <sup>4</sup>Gabrielli Saito Gimenez, <sup>5</sup>Zilda Cristiani Gazim

<sup>1</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura; Unipar, Umuarama-Pr, [rosangelasvet@bol.com.br](mailto:rosangelasvet@bol.com.br); <sup>2</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura- Unipar, Umuarama-Pr; <sup>3</sup>Discente do curso de Farmácia e PIBIC- Unipar, Umuarama-PR; <sup>4</sup>Aluna do Programa PIBIC Jr CNPQ Universidade Paranaense- Unipar, Umuarama; <sup>5</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura; Unipar, Umuarama-Pr.

Na odontologia veterinária o emprego de óleos essenciais extraídos de plantas vêm sendo bastante pesquisado na formulação de cremes dentais para combater o mau hálito e no tratamento de placas bacterianas em animais domésticos. A afecção mais comum em cães e gatos é a doença periodontal, ela acomete os tecidos de sustentação do dente que incluem a gengiva, o osso alveolar, o cemento e o ligamento periodontal. Dentre os fatores predisponentes a esta doença, destaca-se a raça, idade, dieta, mastigação e a saúde do animal. Entretanto o acúmulo de placa bacteriana na superfície dos dentes é o fator primordial para a causa desse problema (SANTOS et al., 2012). As principais bactérias que acometem a cavidade oral dos cães são *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae*, *Acinetobacter calcoaceticus* e várias espécies *Pasteurella*. O emprego de produtos naturais com ação antibacteriana em produtos de higiene oral podem reduzir o risco desses problemas bucais e ser um complemento útil na manutenção saúde (SIGNORETTO et al., 2011). Atualmente, óleos essenciais e extratos de plantas tem sido incorporados a produtos de higiene oral (CHALHOUB et al.,2016), e esses produtos apresentam menor toxicidade em comparação com os produtos contendo compostos sintéticos como triclosan, cloreto de cetilpiridínio, clorexidina e fluor (KAMATOU et al., 2013).

O Brasil conta com uma grande diversidade vegetal e estudos com plantas medicinais são importantes para a abertura de novos caminhos terapêuticos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) indica que 85% da população de países em desenvolvimento fazem uso de plantas medicinais e a associação dessas plantas com produtos de higiene bucal pode ser benéfico à população devido as atividades antibacterianas apresentadas por produtos naturais como o óleos essenciais (AZEVEDO; SILVA, 2006). Diante do exposto, as pesquisas que buscam produtos naturais eficazes na prevenção e controle das patologias da cavidade oral são importantes para uma melhor qualidade de vida. Neste contexto a *Campomanesia xanthocarpa* conhecida popularmente como gabioba, pertence à família Myrtaceae e ao gênero *campomanesia*, é nativa do Brasil ocorre do Espírito Santo ao Paraguai e Nordeste da Argentina (CARRARA,1997). Seu valor medicinal é reconhecido no combate a várias enfermidades, e o extrato bruto obtido de suas folhas apresenta atividade antimicrobiana para *Salmonella choleraesuis* e *Cândida albicans* (VALILLO et al.,2006) o que nos levou a investigar a atividade microbiana de visando o desenvolvimento de um creme dental para utilização na prevenção de placas bacterianas e tártato nos dentes dos cães.

### Referências:

- 1- AZEVEDO,S.K.S.;SILVA,I.M. **Comercialização de plantas medicinais e de uso religioso** no município do Rio de Janeiro. Ac Bot.Bras.,v.20,p.185-194,2006.
- 2- CARRARA,N.R. Espécies de *Campomanesia* Ruiz e Pavan ( Myrtinae,Myrtaceae) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro,1997.222p. ( Dissertação de Mestrado-Museu Nacional-Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- 3- CHALHOUB,E.; EMAMI, E.; FREIJE,M.; KANDELMAN,D.; CAMPESE,M.;ST-GEORGES, A.; VOYER,R.; ROMPRE,P.;BARBEAU,J.;LELUC,A.;DURAND,R.Effectiveness of an alcohol-free essential oil-containing mouthwash in institutionalized elders receiving long-term care: a feasibility study. Gerodontology,v.33,p.69-78,2016.
- 4- KAMATOU, GUY.P.; VERMAAK,J.; VILJOEN, A.M.; LAWRENCE,B.M. Menthol. A simple monoterpene with remarkable biological properties. Phytochemistry, v.96,p.15-25,2013.

- 5- SANTOS N.S, CARLOS R.S.A, ALBUQUERQUE G.R. Medvep-Revista Científica de Medicina Veterinária- Pequenos Animais e Animais de Estimação;2012;10 (32);1-637.
- 6- SIGNORETTO,A.M.;BERTONCELLI,A.;BURLACCHINI,G.;TESSAROLO,F.;CAOLA,L.;PEZZATI, E.;ZAURA,E.;PAPETTI,A.;LINGSTROM,P.;PRATTEN,J.;SPRATT,D.A.;WILSON,M.;CANEPARI, P. Effects of mushroom and chicory extracts on the physiology and shape of *Prevotella inter 006* Dedia, a periodonto pathogenic bacterium J.Biomed. Biotechnol.,635348,p.1-8,2011.
- 7- VALLILO, M. I. et al. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambesséde) O. Berg. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 725-955, out./dez. 2006.

# AVALIAÇÃO DO ESTRESSE SALINO EM DOIS GENÓTIPOS DE MILHO DOCE

Ana Claudia das Graças Alves<sup>a</sup>; Ana Daniela Lopes<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, [alves\\_anaclaudia@outlook.com](mailto:alves_anaclaudia@outlook.com); <sup>b</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

Com sabor diferenciado, destinado ao consumo humano, o milho doce (*Zea mays* L.) tem ganhado espaço nos mercados aumentando o interesse dos agricultores e expandindo seu cultivo para áreas de irrigação com alto teor de sais<sup>1</sup>. A salinidade no solo é um fator abiótico que leva à perda da produtividade e compromete à qualidade do produto<sup>1</sup>. O objetivo deste trabalho foi avaliar dois genótipos de milho doce submetidos a estresse salino. Para isso, sementes dos genótipos Superdoce (BR400) e Doce Cristal (BR402), foram imersas em solução salina nas concentrações de 0, 50, 100, 150 e 200 mM, por 18 horas. Após esse período foram semeadas em vasos com capacidade de 1 litro preenchidos com substrato comercial e mantidos em casa de vegetação. Os vasos foram irrigados com solução salina nas concentrações descritas acima, até emergência das plântulas e coletadas após 20 dias. Ao final do experimento as variáveis analisadas foram: comprimento da parte aérea (CPA) e raiz (CR), teor de clorofila, massa fresca da parte aérea (MFPA) e raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e raiz (MSR) e condutividade elétrica. Para as variáveis MFPA, MFR e CR observou-se redução de aproximadamente 20% nos tratamentos com concentrações acima de 100 mM em ambos os genótipos. Embora o genótipo Superdoce tenha se mostrado mais sensível para os parâmetros MFPA, MFR, CPA, CR e condutividade elétrica, não houve diferença significativa entre os genótipos para a variável teor de clorofila. Observou-se perda de eletrólitos (60%) no tratamento com 200 mM de NaCl, tanto para o genótipo Superdoce quanto para o genótipo Doce Cristal. Levando em consideração esse aspecto pode-se sugerir que o genótipo Doce Cristal foi mais tolerante que Superdoce nas condições avaliadas. A partir da concentração de 100 mM em ambos os genótipos verificou-se alta sensibilidade ao NaCl, porém não observou-se inibição completa da germinação ou do crescimento.

## REFERÊNCIAS

SOUZA, Epitácio Jose et al. Eficiência Do Uso Da Água Pelo Milho Doce Em Diferentes Lâminas De Irrigação E Adubação Nitrogenada Em Cobertura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 4, p. 750, 2016.

## PESQUISA DE TANINOS NAS FOLHAS DE *Myrcianthes pungens*

Renan Almeida de Jesus<sup>a</sup>, GiulianaZardetoSabec<sup>b</sup>, HerikaLineMarko de Oliveira<sup>a</sup>,  
Rosangela RumiSugauara<sup>b</sup>, ZildaCristianiGazim<sup>c</sup>, Giani Andrea Linde<sup>c</sup>.

<sup>a</sup>Mestrando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, renanaj1988@gmail.com;

<sup>b</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

A árvore frutífera *Myrcianthespungens* (O. Berg) D. Legrand, de porte médio a grande, é nativa e de ocorrência comum na região sul da América do Sul<sup>1</sup> e na região dos Andes<sup>2</sup>, sendo conhecida popularmente pelos nomes guabijú, guabiyu ou guabirá. Apresenta frutos comestíveis, redondos, com a casca de coloração roxa escura quando madura e polpa doce, que pode ser branca ou amarelada<sup>3</sup>. As folhas são de coloração verde brilhante e são utilizadas na medicina popular para o tratamento da diarreia<sup>4</sup>. Os taninos são substâncias amorfas que produzem soluções aquosas ácidas coloidais, revelando-se como importante componente gustativo, sendo responsável pela adstringência de muitos frutos e vegetais. São amplamente utilizados na indústria do couro (no processo de curtimento formam-se ligações entre as fibras de colágeno da pele animal, gerando resistência ao calor e água) e também no tratamento da diarreia, sangramento gengival e lesões cutâneas<sup>5,6</sup>. Os taninos se complexam com macromoléculas, sendo a base para suas propriedades como fatores de controle de insetos, fungos e bactérias tanto quanto para suas atividades biológicas, como antioxidantes. Três métodos analíticos foram realizados para a identificação dos taninos nas folhas do guabiju: a reação com a gelatina, que em presença de taninos forma um precipitado; o segundo método é a reação com cloreto férrico que em presença de taninos condensados forma um precipitado azul, e em presença de taninos hidrolisados, um precipitado verde. O terceiro método consistiu na confirmação do tipo de taninos, utilizando a reação com acetato básico de chumbo, que em presença de taninos hidrolisados, forma um precipitado branco. Como controle positivo foram utilizadas as plantas *Maytenusilicifolia* (conhecida popularmente como espinheira-santa) para taninos hidrolisáveis ou gálicos<sup>7</sup>e *Stryphnodendronadstringens*(conhecida popularmente como barbatimão) para taninos condensados<sup>8</sup>. Os resultados foram positivos para os três métodos, formando precipitado no primeiro método, coloração azul escuro no segundo método e precipitado branco no terceiro método, sugerindo a presença de taninos condensados nas folhas do guabijú. Os resultados encontrados são qualitativos, sugerindo, desta forma a continuação da pesquisa no intuito de elucidar a estrutura química, bem como quantificar os taninos presentes nas folhas.

### REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>FONTANA, C.; LUÍS DE GASPER, A.; SEVEGNANI, L. Espécies raras e comuns de Myrtaceae da Floresta Estacional Decidual de Santa Catarina, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 767–776, 2014.

<sup>2</sup>APEL, M. A.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A. T. Composição química do óleo volátil de *Myrcianthes* nativas da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 3, p. 402–407, 2006.

<sup>3</sup>NORA, C. D. et al. Protective effect of guabiju (*Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand) and red guava (*Psidium cattleianum* Sabine) against cisplatin-induced hypercholesterolemia in rats. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 50, n. 3, p. 483–492, 2014.

<sup>4</sup>CORTADI, A.; DI, O.; GATI, M. Caracteres anatómicos de Tres Especies Medicinales de la Familia Myrtaceae. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v. 15, n. 2, p. 109–123, 1996.

<sup>5</sup>NAHAR, L.; SARKER, S. D. **Química para Estudantes de Farmácia: Química Geral, Orgânica e de Produtos Naturais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

<sup>6</sup>SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

<sup>7</sup>SANTOS-OLIVEIRA, R.; COULAUD-CUNHA, S.; COLAÇO, W. Revisão da *Maytenus ilicifolia*

Mart. ex Reissek, Celastraceae. Contribuição ao estudo das propriedades farmacológicas. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 2 B, p. 650–659, 2009.

<sup>8</sup>ARDISSON, L. et al. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir das cascas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 1, p. 27–34, 2002.

# EFEITO ALELOPÁTICO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA (*Ocimum gratissimum* L.) NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CAPIM BRAQUIÁRIA cv. PIATÃ (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã)

Afonso Tonetto Neto<sup>a</sup>, Rodrigo Penteado Rojas Servantes<sup>a</sup>, Cristine Bonacina<sup>b</sup>, Zilda Cristina Gazim<sup>c</sup>, Silvia Graciele Hulse de Souza<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Acadêmicos do curso de Engenharia Agrônoma na Universidade Paranaense – UNIPAR, Campus Sede. Praça Mascarenhas de Moraes, 4242. Bairro 7 Centro, Umuarama, PR. E-mail: afonsotonetteneto@gmail.com; digaorojas@hotmail.com; <sup>b</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, cristinebonacina@hotmail.com; <sup>c</sup>Docente da Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

Plantas daninhas são consideradas espécies prejudiciais em lavouras comerciais, devido sua interferência nos recursos da terra e água<sup>1</sup>. Apesar de o controle químico ser o mais empregado, outros métodos devem ser aplicados conjuntamente para evitar danos excessivos e ter melhor êxito<sup>2</sup>. A alelopatia consiste no uso de determinadas plantas com potencial de liberação de substâncias químicas por meio de estruturas vivas ou resíduos, proporcionando ação de suprimir ou estimular o desenvolvimento de espécies vegetais<sup>3</sup>. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o efeito alelopático do óleo essencial da alfavaca (*O. gratissimum*) sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas do capim braquiária cv. Piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã). O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da UNIPAR – Universidade Paranaense, Umuarama-PR. A alfavaca foi coletada no horto medicinal da UNIPAR e extração do óleo essencial por meio da hidrodestilação utilizando folhas frescas da planta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos e quatro repetições, sendo seis concentrações do óleo essencial da alfavaca testadas: 0,0; 0,05; 0,1; 0,15; 0,20 e 0,25% (v/v). Nos bioensaios, as sementes foram acopladas em caixas gerbox com papéis germitest umedecidos e acomodadas em uma câmara de germinação modelo B.O.D a 25°C e fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro. A avaliação foi feita diariamente por 14 dias, sendo avaliados os seguintes parâmetros: germinação (%), comprimento (cm) da parte aérea (CPA) e raiz (CRA), massa fresca (MF) e seca (MS) e número de plântulas normais e anormais. Os resultados revelaram que o óleo essencial da alfavaca influenciou negativamente a germinação do capim braquiária para todas concentrações quando comparadas com o controle. A concentração de 0,15% inibiu a germinação e o desenvolvimento da *B. brachiaria*. Os efeitos observados podem ser atribuídos à presença, no óleo essencial, dos constituintes químicos como  $\beta$ -Gurjunene, Cis- $\beta$ -Ocimene e Eugenol. Os resultados obtidos podem ser devido aos compostos presentes no óleo essencial de *Ocimum gratissimum* L. que apresentaram atividade alelopática no capim braquiária cv. Piatã.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. Potencial alelopático de plantas acapu (*Vouacapoua americana*): efeitos sobre plantas daninhas de pastagem. **Planta Daninha**, Viçosa, v.18, n.3, p.453-441, 2000.
- <sup>2</sup>CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPES-OVEJERO, R.F. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Campinas: HRAC-BR, 2008, p.9-34.
- <sup>3</sup>KARAM, D. Manejo Integrado de Plantas Daninhas. In: **I Simpósio sobre o manejo de plantas daninhas no semi-árido**, 151, 2008, Mossoró, 8p.

## OBTENÇÃO DE UM PROTOCOLO DE MICROPROPAGAÇÃO PARA O MANJERICÃO FOLHA DE ALFACE

**Vanessa Fernandes Fonseca Welz<sup>a</sup>, Leticia Neris Barbosa<sup>b</sup>, Andressa Bezerra Nascimento<sup>b</sup>, Jessica RezendeTrettel<sup>c</sup>, Helida Mara Magalhães<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada a Agricultura, Unipar, Umuarama-Pr, [vanessaferfonseca@gmail.com](mailto:vanessaferfonseca@gmail.com) <sup>b</sup>Discente em Engenharia Agrônômica, Unipar, Umuarama-PR, [leticianbarboza@hotmail.com](mailto:leticianbarboza@hotmail.com); <sup>b</sup>Discente em Engenharia Agrônômica, Unipar, Umuarama-PR, [Andressa.bnascimento@hotmail.com](mailto:Andressa.bnascimento@hotmail.com); <sup>c</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-Pr, [jrtrettel@gmail.com](mailto:jrtrettel@gmail.com); <sup>d</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

O manjericão do gênero *Ocimum basilicum* L. pertencente à família Lamiaceae<sup>2</sup>, é muito utilizado como conservante alimentar e na medicina popular. Objetivou-se com esse trabalho obter um protocolo para micropropagação dessa espécie utilizando diferentes meios de cultura. O material utilizado foi sementes comerciais da variedade folha de alface. Nesta etapa, avaliou-se a constituição do meio de cultura no crescimento de manjericão, contendo cinco formulações do meio MS, em 30 frascos com 5 repetições, cultivados por 80 dias. Ao final do experimento foram avaliados: massa fresca, número de raízes, folhas, brotos e quanto ao comprimento da parte aérea e da raiz. Melhores resultados foram encontrados nos meios suplementados com reguladores de crescimento BAP 0,4 mg/L e ANA 0,2 mg/L, sacarose 3,0g/L, o qual apresentou maior número de folhas 23,52% em comparação com o meio MS 70%, suplementado com BAP 0,1mg/L, e controle. Para a massa seca e fresca das brotações e raízes a adição do meio MS na sua força completa e com ausência de reguladores e carvão ativado favoreceu o ganho médio dessas características. Para o comprimento da parte aérea, não houve diferença no crescimento das plântulas entre os tratamentos e o controle. De modo que a sacarose 3,0g/L adicionada em todos os meios, utilizada como fonte de energia favoreceu o desenvolvimento, uma vez que *in vitro* as plântulas quase não realizam fotossíntese<sup>3</sup>. Com os resultados obtidos mostrou-se que o crescimento da espécie de manjericão utilizando reguladores junto ao meio MS apresentou melhor resultado frente as características analisadas.

**Palavras-chave:** *Ocimum basilicum* L., Lamiaceae; meio MS, sacarose,

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>CHENNI, M., EL ABED, D., RAKOTOMANOMANA, N., FERNANDEZ, X., CHEMAT, F. (2016). Comparative Study of Essential Oils Extracted from Egyptian Basil Leaves (*Ocimum basilicum* L.) Using Hydro-Distillation and Solvent-Free Microwave Extraction. *Molecules*, 21(1), 113.
- <sup>2</sup>DEL POZO, J. C., LOPEZ-MATAS, M. A., RAMIREZ-PARRA, E., GUTIERREZ, C. (2005). Hormonal control of the plant cell cycle. *Physiologia Plantarum*, 123(2), 173–183.
- <sup>3</sup>GALDIANO JÚNIOR, R. F., MANTOVANI, C., CASSANO, A. O., LEMOS, E. G. DE M. (2013). Desenvolvimento inicial e crescimento *in vitro* de *Cattleya violacea* (Kunth) Rolfe em diferentes concentrações de sacarose. *Acta Amazônica*, 43(2), 127–134.

## FLUXO DE PRODUÇÃO DO *Lentinus crinitus* CULTIVADO EM BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR E CASCA DE ARROZ

Itaruã Machri Colla<sup>a</sup>, Janyeli Dorini de Freitas<sup>a</sup>, Míria Benetati Delgado Bertéli<sup>b</sup>, Ana Daniela Lopes<sup>c</sup>, Giani Andrea Linde<sup>c</sup>, Nelson Barros Colauto<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestrando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, itaruacolla@edu.unipar.br;

<sup>b</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

Os fungos produtores de cogumelos comestíveis tem capacidade de crescer em diversos substratos lignocelulósicos<sup>1</sup>. Subprodutos da colheita agrícola ou agroindústria são potenciais substratos, como o bagaço de cana-de-açúcar e casca de arroz, para o crescimento e a produção destes fungos. Os fluxos de produção dos cogumelos de Shiitake e Shimeji são bem definidos segundo a literatura<sup>3</sup>. Cogumelos são ricos em fontes nutricionais, possuem propriedades terapêuticas e são capazes de produzir enzimas eficientes em degradar compostos xenobióticos<sup>2</sup>. Entretanto diversos basidiomicetos não tiveram o fluxo de produção registrados. O objetivo deste trabalho foi avaliar o fluxo de produção do *Lentinus crinitus* cultivado em bagaço de cana-de-açúcar com casca de arroz. A linhagem U9-1 de *L. crinitus* foi utilizada para a produção de inóculo em grãos de trigos cozidos e autoclavados (121 °C por 90 min). Uma mistura de bagaço de cana-de-açúcar (BC) e casca de arroz (CA) dividida em quatro tratamentos, com 10 repetições cada, ocorreu nas seguintes proporções: 100% BC (T1, controle), 87,5% de BC e 12,5% de CA (T2), 75% de BC e 25% de CA (T3) e 50% de BC e 50% de AC (T4). Os sacos com o substrato foram autoclavados a 121°C durante 2 h e, após resfriamento, adicionados de 2% de inóculo, mantidos em sala de cultivo a 27 °C ± 1 °C com umidade relativa do ar entre 80-90% até completa colonização do substrato. A massa e o número de cogumelos produzidos foram mensurados diariamente. Os dados médios da produção acumulada de cogumelos frescos em função dos tratamentos à base de bagaço de cana-de-açúcar (BCA) e casca de arroz (CA) foram registrados ao longo do tempo. O início do tempo de produção foi contabilizado a partir da abertura dos sacos de cultivo e choque térmico para indução da produção de basidiocarpos. Foram obtidos dois fluxos de produção, o primeiro entre o 4º e 6º dia e o segundo entre o 10º ao 15º dia. Os tratamentos com casca de arroz (T3 e T4) apresentaram o primeiro fluxo de produção de cogumelos no 6º dia. O tratamento controle (T1), sem casca de arroz, não apresentou um fluxo de produção definido, sendo a produção distribuída ao longo do tempo. Desta forma a casca de arroz promoveu a concentração da produção e antecipação do fluxo de produção de cogumelos. Entretanto depois, ao final da produção total de cogumelos no 48º dia, não houve diferença na produção total de cogumelos (~700 g por tratamento).

### REFERENCIAS

<sup>1</sup>BERNARDI, E.; DONINI, L. P.; MINOTTO, E.; NASCIMENTO, J. S. Utilização de diferentes substratos para a produção de inóculo de *Pleurotus ostreatus* Sing. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, p.84-89, 2007.

<sup>2</sup>BONONI, V. L.; CAPELARI, M.; MAZIERO, R. Cultivo de cogumelos comestíveis. São Paulo: Ícone, 1995. 206 p.

<sup>3</sup>MOREIRA, P. R.; SILVA, O. A. PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM ÁREA REFLORESTADA. **Revista Arvore**. Viçosa-MG, v.28, p.49-59, 2004

## SÍNTESE DO DIMETIL TRISSULFETO: MAJORITÁRIO DO ÓLEO ESSENCIAL DE PAU D'ALHO

<sup>a</sup>Keila Fernanda Raimundo, <sup>a</sup>Wanessa de Campos Bortolucci, <sup>b</sup>Hérika Line Marko de Oliveira, <sup>c</sup>Eloísa Scheider Silva, <sup>d</sup>Carina Akemi Chinmada, <sup>e</sup>Zilda Cristiani Gazim

<sup>a</sup>Doutorandas do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuaram – PR, ke\_fer25@yahoo.com.br; <sup>b</sup>Mestranda do programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada a Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Acadêmica do curso de Farmácia (PEBITI/CNPq), Unipar, Umuarama - PR; <sup>d</sup>Acadêmica do curso de Farmácia (PIBIC) Unipar, Umuarama - PR; <sup>e</sup>Docente do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama - PR.

As proteínas e peptídeos podem possuir grupos SH livres que servem para ligar cadeias de aminoácidos (metionina e cisteína) que são fundamentais para as células vivas. Os aminoácidos em células vegetais podem atuar como precursores na formação de substâncias bioativas, direcionando as vias metabólicas, que são de interesse para a indústria farmacêutica, alimentícia e de biocombustíveis<sup>1</sup>. Muitas plantas possuem como metabólitos secundários a presença de compostos sulfurados, os quais podem atribuir propriedades farmacológicas à planta e serem muito utilizadas na medicina popular. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo descrever e caracterizar um dos compostos sulfurados derivado da metionina, o dimetiltrissulfeto. Algumas plantas como o pau d'alho, uma espécie pertencente à família Phytolaccaceae, podem mostrar em sua composição química a presença de compostos sulfurados, os quais contribuem para o forte odor aliáceo que exala de todas as partes da planta<sup>2</sup>. Estes compostos são sintetizados a partir da metionina (C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>S) e/ou da cisteína (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>S). O dimetil trissulfeto (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S<sub>3</sub>), um dos compostos majoritários do óleo essencial de pau d'alho, é formado por meio da degradação da metionina, que ocorre devido a processos térmicos e produz o methional (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>OS). Este, por sua vez, é degradado e dá origem a outros compostos sulfurados, sendo um destes compostos o dimetiltrissulfeto. Este ainda pode facilmente formar o dimetildissulfeto (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S<sub>2</sub>), um dos responsáveis pelo odor desagradável em brócolis<sup>3</sup>. O dimetiltrissulfeto já foi identificado em alguns vegetais, como em couves e couve-flor, sendo o responsável pelo aroma e sabor intenso destes alimentos<sup>4</sup>. Geralmente, os compostos contendo poucos átomos de enxofre em sua estrutura, como o dimetil trissulfeto (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S<sub>3</sub>), se caracterizam como indicadores precoces da decomposição de animais e fortes atrativos para insetos à procura de sítios de oviposição. Além disso, é um composto conhecido a partir de carniça e do esterco<sup>5</sup>. Embora os compostos sulfurados desempenhem papel de atração ou repulsão, sua presença em alimentos podem exercer importantes atividades biológicas, proporcionando propriedades benéficas para a saúde, como antibiótica, antioxidante, anticancerígena, anticoagulante, como antídoto de envenenamento por metais tóxicos; além de outras finalidades como repelente de insetos e animais<sup>6</sup>.

### Referências

- <sup>1</sup>ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER P. **Biologia molecular da célula**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, 101 p.
- <sup>2</sup>BARBOSA, L. C. A.; TEIXEIRA, R. R.; DEMUNER, A. J. Vitamin E and other chemical constituents of the leaves of *Galliesia gorazema*. **Fitoterapia**, v. 68, n. 6, 514-519, 1997.
- <sup>3</sup>TAYLOR, A. J.; MOTTRAM, D. S. **Flavour Science: recent developments**. Cambridge: The Society of chemistry, 1996, p. 198.
- <sup>4</sup>VAN LANGENHOVE, H. J.; CORNELIS, C. P.; SCHAMP, N. M. Identification of Volatiles Emitted during the Blanching Process of Brussels Sprouts and Cauliflower. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 55, p. 483-487, 1991.
- <sup>5</sup>JÜRGENS, A.; WEE, S. L.; SHUTTLEWORTH, A.; JOHNSON, S. D. Chemical mimicry of insect oviposition sites: a global analysis of convergence in angiosperms. **Ecology Letters**, v. 16, n. 9, p. 1157-1167, 2013.
- <sup>6</sup>LANDAUD, S.; HELINCK, S.; BONNARME, P. Formation of volatile sulfur compounds and metabolism of methionine and other sulfur compounds in fermented food. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 77, p. 1191-1205, 2008.

# ANÁLISE FILOGENÉTICA E DE SINTENIA DOS GENES DA FAMÍLIA DOF EM FEIJÃO E SOJA

Tânia Mayumi Ito<sup>a</sup>, Sílvia Graciele Hulse de Souza<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, saradesf@hotmail.com; <sup>b</sup>Docente do Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR

As proteínas da família DOF (DNA binding with one finger) são fatores de transcrição que contêm um domínio zinc-finger<sup>1</sup>, e suas funções estão associadas a diversos papéis na regulação e expressão de genes em plantas<sup>2</sup>. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi analisar e comparar genes da família DOF em diferentes espécies de plantas. Neste estudo foi realizado um alinhamento do domínio DOF das sequências proteicas de *P. vulgaris* (36), *A. thaliana* (36), *O. sativa* (30) e *G. max*.(78), utilizando o algoritmo Clustal Omega<sup>3</sup>. A árvore filogenética foi construída com a ajuda do programa Mega. O resultado da classificação foi baseado na semelhança das sequências e topologia da árvore filogenética que permitiu classificar em oito subfamílias: A, B1, B2, C1, C2, D1, D2 e D3. Para a análise de sintenia foi realizada uma pesquisa de genes ortólogos em *P. vulgaris*, *A. thaliana*, *O. sativa* e *G. max* utilizando o banco de dados Duplicação do Genoma Vegetal – PGDD (<http://chibba.agtec.uga.edu/duplication/>). O mapa de sintenia foi construído usando o software Circos (<http://circos.ca/>). Foram identificados 123 pares de relações de sintenia em genes da família DOF em *Phaseolus vulgaris*, incluindo 114 genes em *Glycine max*, 07 genes em *Arabidopsis thaliana* e 02 pares em *Oryza sativa*. Esses eventos de sintenia sugerem que genes *PvDOF* de *P. vulgaris* surgiram antes da divergência de *P. vulgaris* e *Glycine max*. Deste modo essas análises sobre a comparação filogenética dos genes de feijão, soja e arroz levou a identificação de vários genes ortólogos, resultando na compreensão e diversidade das características evolutivas dessas espécies de plantas.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>YANAGISAWA, S. A novel DNA-binding domain that may form a single zinc finger motif. **Nucleic Acids Research**, v. 23, p. 3403-3410, 1995.

<sup>2</sup>LIJAVETZKY, D.; CARBONERO, P.; VICENTE-CARBAJOSA J. Genome wide comparative phylogenetic analysis of the rice and Arabidopsis Dof gene families. **BMC Evolutionary Biology**, v. 3, p.17, 2003.

<sup>3</sup>LARKIN, M. A. et al. Clustal W and Clustal X version 2.0. **Bioinformatic**, v. 23, n. 21, p. 2947-2948, 2007.

# INFLUÊNCIA DA LUZ SOBRE O CRESCIMENTO MICELIAL, PRODUÇÃO DE EXOPOLISSACARÍDEOS E ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE *Lentinus crinitus*

Renan Alberto Marim<sup>a</sup>, Katielle Vieira Avelino<sup>b</sup>, Juliana Silveira do Valle<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Doutorando em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, [renan.a.marim@gmail.com](mailto:renan.a.marim@gmail.com); <sup>b</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR  
<sup>c</sup>Docente do Programa de Pos-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

Fungos são sensíveis à luz e a usam como sinal do ambiente para adaptações fisiológicas como na produção de metabólitos secundários, morfogênese, esporulação, crescimento, entre outras. Acredita-se que todos os fungos possuam sistemas de resposta à luz, onde atuam receptores específicos sensíveis a diferentes comprimentos de onda. O fungo basidiomiceto *Lentinus crinitus* é um fungo da podridão branca, encontrado em madeira em decomposição e comum em todo o Brasil. Produz uma variedade de enzimas extracelulares com capacidade de degradar moléculas complexas, podendo atuar na biodegradação de poluentes e na descoloração de corantes sintéticos industriais. A produção de enzimas por fungos é influenciada pela espécie e/ou linhagem de fungo, pH e temperatura do meio, disponibilidade de nutrientes, luz entre outros fatores. Assim, o objetivo desse trabalho é analisar o efeito de diferentes comprimentos de onda de luz e de diferentes regimes de iluminação sobre a fisiologia de *Lentinus crinitus*. Os parâmetros fisiológicos avaliados serão: crescimento micelial, produção enzimática, produção de exopolissacarídeos e a descoloração de corantes industriais. Três linhagens de *Lentinus crinitus* (U9-1, U13-5 e U15-9) serão cultivadas em extrato de malte 2% (m/v) por 15 dias em diferentes temperaturas (22, 25, 27 e 37 °C), pHs (5, 6 e 7) e condições de iluminação. Inicialmente os cultivos serão submetidos à iluminação contínua com diodos emissores de luz (LED) de diferentes comprimentos de onda (azul, amarelo, verde, vermelho, branco). Posteriormente, os cultivos serão submetidos à iluminação intermitente (12 horas de escuro e 12 horas sob iluminação e exposição à luz por 60 minutos/dia) também com LED de diferentes comprimentos de onda. O cultivo na ausência de luz será usado como controle. Ao final do cultivo serão determinadas as atividades celulolítica, xilanolítica, lipolítica, proteolítica e ligninolítica (lacase) empregando-se testes específicos para determinação das atividades enzimáticas. O micélio produzido será utilizado na determinação de biomassa por método termogravimétrico. O meio de cultivo separado do micélio também será usado para a determinação da quantidade de exopolissacarídeos totais e em testes de descoloração de corantes sintéticos. O conhecimento de como diferentes fatores influenciam *L. crinitus* é importante para o desenvolvimento de aplicações biotecnológicas e para a otimização de processos para produção de biomassa e enzimas.

CORROCHANO, L.M. Fungal photoreceptors: sensory molecules for fungal development and behaviour. **Photochemical & Photobiological Science**, v. 6, p. 725–736, 2007.

NIEBISCH, C. H. et al. Decolorization and biodegradation of reactive blue 220 textile dye by *Lentinus crinitus* extracellular extract. **Journal of Hazardous Materials**, p. 316-322, 2010.

RODRIGUEZ-ROMERO, J.; HEDTKE, M.; KASTNER, C.; MÜLLER, S.; FISCHER, R. Fungi, hidden in hoil or up in the air: light makes a difference. **Annual Review of Microbiology**, v. 64, p. 585-610, 2010.

VALLE, J.S.; VANDENBERGHE L.P.S.; SANTANA, T.T.; ALMEIDA P.H. et al. Optimum conditions for inducing laccase production in *Lentinus crinitus*. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, p. 8544-8551, 2014.

## EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE TRIGO EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DAS SEMENTES E DA EXTENSÃO DO DÉFICIT HÍDRICO

Alana Emanoele Pereira<sup>1</sup>, Luana Maria Soares<sup>1</sup> e Nádia Graciele Krohn<sup>1</sup>

Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agrônômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: [alana\\_emanoele@hotmail.com](mailto:alana_emanoele@hotmail.com), [luanasoares19@hotmail.com](mailto:luanasoares19@hotmail.com), [nadiakrohn@yahoo.com.br](mailto:nadiakrohn@yahoo.com.br).

### RESUMO:

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação do Campus Regional de Umuarama – CAU/UEM, no ano de 2012. Foi coletada uma porção de solo da camada arável (0-20 cm), classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico de textura arenosa para enchimento dos vasos. Semearam-se vinte e cinco sementes de trigo por vaso, de material recomendado para a região noroeste do Paraná, cultivar CD 105 a 3 cm de profundidade em solo seco. Utilizaram-se sementes de trigo tratadas com o fungicida Vitavax Thiram® (carboxin + thiram) e em combinação com Stimulate® (citocinina + ácido indol-butílico + ácido giberélico) nas doses recomendadas pelo fabricante para a cultura. As sementes tratadas e armazenadas em laboratório ou armazenadas sem qualquer tratamento, para posterior aplicação do(s) produto(s) em pré-semeadura, permaneceram em ambiente natural, sem controle da temperatura e umidade relativa do ar. O delineamento experimental inteiramente casualizado foi utilizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 3 x 4. Foi avaliada a interação do tratamento (fungicida; fungicida + bioestimulante), com a época do tratamento (sem armazenamento - sementes tratadas e semeadas imediatamente; antes do armazenamento - sementes tratadas e armazenadas em laboratório; depois do armazenamento - sementes armazenadas sem tratamento e tratadas no momento da semeadura) e com o momento da irrigação após a semeadura (1, 5, 10 e 15 dias após a semeadura). O período de armazenamento das sementes foi de 24 horas. Realizada a semeadura e passado o período em que os vasos deveriam ficar sem irrigação, de acordo com o tratamento, fez-se o primeiro fornecimento de água, e a partir de então os vasos foram mantidos na capacidade de campo, por 14 dias. Os parâmetros avaliados foram: velocidade de emergência e índice de velocidade de emergência, altura e massa seca da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). As sementes tratadas com fungicida e armazenadas apresentaram maior vigor. O atraso no fornecimento de água às sementes de trigo cultivar CD105 reduziu significativamente a altura e a massa da matéria seca da parte aérea das plântulas, aumentou a velocidade de emergência e diminuiu o índice de emergência a partir do décimo dia de déficit hídrico. A associação do tratamento químico das sementes de trigo com fungicida mais bioestimulante não conferiu proteção em condições de déficit hídrico.

### REFERÊNCIAS:

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-86.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2-24.

## TANINOS NAS FOLHAS DE *Eugenia pyriformis* Cambess

Jaqueline Pavelegini de Medeiros<sup>a</sup>, Wanessa Bortolucci<sup>a</sup>, Rosangela Rumi Sugauara<sup>a</sup>, Hérika Line Marko de Oliveira<sup>b</sup>, Eloísa Schneider Silva<sup>c</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>b</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>aluna PIBIT, Unipar, Umuarama-PR; <sup>d</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

Taninos são metabólitos secundários constituintes de plantas, divididos de acordo com a estrutura química em dois grandes grupos: taninos hidrolisáveis e taninos condensados.<sup>1</sup> Entre suas principais propriedades estão a capacidade de precipitar proteínas<sup>2</sup>, inativar proteínas e enzimas incidindo sobre a nutrição, crescimento e desenvolvimento de insetos herbívoros<sup>3</sup>. Ainda, plantas com potencial atividade antioxidante e antimicrobiana apresentam quantidade significativa de taninos. A *Eugenia pyriformis* Cambess é uma planta nativa, encontrada na Mata Atlântica, pertencente à família myrtaceae, conhecida popularmente como uvaia. Seus frutos são muito apreciados, e ricos em vitamina C<sup>4</sup>, entretanto suas folhas são pouco estudadas.<sup>5</sup> O objetivo do estudo foi verificar a presença de taninos nas folhas *in natura* de *E. pyriformis*. O material vegetal foi composto por folhas da *Eugenia pyriformis* coletadas no município de Manguaçu-PR. As amostras foram secas a temperatura ambiente e pulverizadas a uma granulometria de 850 µm. A avaliação foi por reações qualitativas.<sup>6</sup> Os taninos foram detectados utilizando uma solução de cloreto férrico a 1,0%, onde o surgimento de um precipitado de azul indicou a presença de taninos hidrolisáveis, e verde, a presença de taninos condensados. A confirmação dos taninos foi realizada pela reação de acetato básico de chumbo e ácido acético, indicando a formação de um precipitado esbranquiçado na presença de taninos hidrolisáveis. Outro teste para taninos consistiu na reação com cloreto de alumínio a 5,0%, sendo indicativo o aparecimento de fluorescência verde amarelado quando sob luz ultravioleta (UV-365 nm). Todos os testes foram positivos para a presença de taninos condensados nas folhas da *Eugenia pyriformis*. Os resultados possibilitam o acréscimo de dados ao conhecimento da planta e favorecem a perspectiva da continuidade de estudos, buscando a identificação de compostos encontrados, bem com a realização de atividades biológicas dos mesmos.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>KHANBABAEE, K.; van REE, T. Tannins: Classification and Definition. **Natural Product Reports**, Londres, v.18, n.6, p.641-649, 2001.
- <sup>2</sup>HASLAM E. Vegetable tannins – Lessons of a phytochemical life- time. **Phytochemistry** 68: 2713–2721, 2007.
- <sup>3</sup>ROBBINS C.T et al. Role of tannins in defending plants against ruminants: reduction in protein availability. **Ecology** 68: 98–107, 1987.
- <sup>4</sup>SIMÕES, C. M.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C. M.; SPITZER, V. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. UFCS, Universidade Federal de Santa Catarina, p. 397-425, 2002.
- <sup>5</sup>SOUZA, T.M et al. Bioprospecção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae). **Revista Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada**, Araraquara, v.28, n.2, p. 221-226, 2007.
- <sup>6</sup>COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 5. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1031 p, 1994.

## ALCALOIDES EM *Schinus terebinthifolius*

Wanessa de Campos Bortolucci<sup>a</sup>, Elizangela Yumi Sugauara<sup>a</sup>, Hérika Line Marko de Oliveira<sup>b</sup>,  
Eloisa Schneider da Silva<sup>c</sup>, Jéssica Ressonio Limoni<sup>d</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, wanessaborto84@hotmail.com; <sup>b</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada a Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Acadêmica do curso de Farmácia (PEBITI/CNPq), Unipar, Umuarama – PR; <sup>d</sup>Acadêmica do curso de Farmácia (PIBIC), Unipar, Umuarama – PR; <sup>e</sup>Docente do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

Conhecida popularmente como aroeira-vermelha, aroeira-mansa, pimenta brasileira, bálsamo, corneíba, aroeira do Paraná, aroeira do sertão e pimenta rosa<sup>1</sup>, também é conhecida com os nomes de *poivre rose*, *pinkpeppe*, *brazilian pink*<sup>3</sup>. A *Schinus terebinthifolius* é caracterizada por se tratar de uma planta comum em beiras de rios e córregos<sup>2</sup>. Seus frutos são utilizados como condimento alimentar, pois possuem leve sabor de pimenta, sendo mundialmente utilizada na culinária, com um aroma próprio característico de sua espécie<sup>4</sup>. Os frutos da pimenta rosa movimentam a economia brasileira como fonte de renda para comerciantes e exportadores devido ao apelo comercial na culinária e em cosméticos<sup>5</sup>. Vários metabólitos secundários foram identificados nos extratos dos frutos de pimenta rosa, como os triterpenos, taninos e flavonoides<sup>6</sup>. Outro composto secundário são os alcaloides, que de modo geral nas plantas, servem como reserva para síntese proteica, bem como atuam na defesa contra animais predadores e insetos<sup>7</sup>. Os alcaloides são derivados dos aminoácidos, que possuem em sua composição química ao menos um átomo de nitrogênio em seu anel<sup>8</sup>, conferindo atividades antitumoral, antibacteriana, antiviral, antifúngica, antiinflamatória, anti-hipertensiva<sup>9</sup>. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi verificar a presença de alcaloides nos extratos dos frutos de pimenta rosa. Os frutos foram coletados, secos a temperatura ambiente e a extração foi realizada em ácido clorídrico (HCl) a 1%, sendo submetidos posteriormente ao reagente colorimétrico para alcaloide Dragendorff (solução de iodeto de bismuto e potássio)<sup>10</sup>. Os resultados obtidos foram baseados na presença de precipitação e coloração do extrato, que caracterizou-se com uma coloração vermelho acastanhada, sendo corroborado com o controle positivo (extrato de jaborandi). A presença de alcaloides nos frutos da pimenta rosa, acena para novas possibilidades de emprego dessa planta na área agroindustrial, pois os alcaloides já são utilizados na composição química de muitos fungicidas, herbicidas, acaricidas<sup>11</sup>, podendo atuar como pesticidas naturais na defesa contra microrganismos patogênicos e fitopatogenos.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>GILBERT, B.; FAVORETO, R. *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Fitos**, v.6, p.43-56, 2011.
- <sup>2</sup>LORENZI, H.; MATOS, F.J. A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 2002, 512 p.
- <sup>3</sup>ETHUR, L. Z.; JOBIM, J. C.; RITTER, J. G.; OLIVEIRA, G.; TRINDADE, B.S. Comércio formal e perfil de consumidores de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Itaquí – RS. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu- SP, v.13, p.121-128, 2011.
- <sup>4</sup>CASTRO, H. G., FERREIRA, F. A., SILVA, D. D., MOSQUIM, P. R. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais - contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos secundários**. Viçosa: suprema.2004, p.113.
- <sup>5</sup>CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2011, p.934
- <sup>6</sup>AZEVEDO, C. F.; QUIRINO, Z. G. M.; BRUNO, R. L. A. Pharmacobotanical study of the aerial parts of Brazilian pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Rev. bras. Plantas med.** v.17, p 26-35, 2015.
- <sup>7</sup>MARANGONI, C.; MOURA, N. F.; GARCIA, F. R. M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, v.6, p.95-112, 2012.
- <sup>8</sup>VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C.; WEBER, G. E.B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. Documento: Embrapa Clima Temperado, Pelotas, n.316, 2010. p.7-15.
- <sup>9</sup>OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; SANTOS, R. B.; REIS, F. O.; MATSUMOTO, S. T.; BISPO, W. M. S.; MACHADO, L. P.; OLIVEIRA, L. F. M. Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* RADDI) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, p.150-157, 2013.
- <sup>10</sup>WAGNER, H., **BLADT, S. PLANT DRUG ANALYSIS**. Springer, v.2, 2001, 385 p.
- <sup>11</sup>JOHANN, S.; SÁ, N. P.; LIMA, L. A.; CISALPINO, P.; COTA, B. B.; ALVES, T. M. A.; SIQUEIRA, E. P.; ZANI, C. L. Antifungal activity of schinol and a new biphenyl compound isolated from *Schinus terebinthifolius* against the pathogenic fungus *Paracoccidioides brasiliensis*. **Annals of Clin.Microbiol.Antimicrob.**, v.9, n.30, p.01-06, 2010.

## PESQUISA DE TANINOS NAS FOLHAS DE *Gallesia integrifolia*

Wanessa de Campos Bortolucci<sup>a</sup>, Jaqueline Pavelegini de Medeiros<sup>a</sup>, HérikaLine Marko de Oliveira<sup>b</sup>, Eloisa Schneider da Silva<sup>c</sup>, Maryeli Campos de Souza<sup>d</sup>, Zilda Cristiani Gazim<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR, wanessaborto84@hotmail.com;

<sup>b</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada a Agricultura, Unipar, Umuarama-PR; <sup>c</sup>Acadêmica do curso de Farmácia (PEBITI/CNPq), Unipar, Umuarama – PR; Aluna do Ensino Médio do Colégio Estadual Pedro II, Umuarama-PR; <sup>e</sup>Docente do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Unipar, Umuarama-PR.

A *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, pertence a família botânica Phytolaccaceae<sup>1</sup>, conhecida popularmente como pau d'algo, guararema, pau-de-mau-cheiro, árvore-de-alho<sup>2</sup>. Estes nomes são oriundos do odor presente em todos os tecidos do vegetal (compostos sulfurosos)<sup>3</sup>. O pau d'algo é uma planta perene, nativa da América do sul, encontrada no Peru e no Brasil (Floresta Atlântica)<sup>2,3</sup>; conhecida por suas propriedades medicinais é utilizada no tratamento de diversas patologias (reumatismo, pneumonia, doenças do sistema linfático)<sup>4,5</sup>. Estudos relatam que essas características farmacológicas são decorrentes da presença de substâncias naturais como saponinas, taninos, flavonoides, óleos essenciais, cumarinas e alcaloides, as quais são responsáveis pelas diversas atividades biológicas como antimicrobianas e antioxidantes<sup>2,6,7</sup>. Objetivo deste trabalho foi verificar a presença de taninos nas folhas de pau d'algo. Foi utilizado uma solução extrativa (extrato aquoso) das folhas de pau d'algo, bem como os extrato de Hamamelis como controle positivo (CP) (taninos hidrolisáveis) e Espinheira-santa (taninos condensados), e avaliado testes nos quais demonstraram a habilidade desses taninos se complexarem com a gelatina, cloreto férrico e acetato de chumbo<sup>8</sup>. Os resultados indicaram que o extrato de pau d'algo em contato com a solução proteica (gelatina) em pH ácido, se complexou, formando um precipitado, indicando a presença de taninos. No teste com acetato de chumbo na presença de ácido acético (10%), houve precipitação esbranquiçada indicando a presença de taninos hidrolisáveis. A confirmação para a classe dos taninos foi realizada com cloreto férrico, que busca polissacarídeos específicos (hidrolisado de coloração verde ou condensados de coloração azul), neste caso, sendo verificado presença de um precipitado verde, indicando a presença de taninos hidrolisáveis/gálicos<sup>9</sup>. Estes taninos observados são compostos por ésteres de ácidos gálicos e ácidos elágicos glicosilados, oriundo da via do chiquimato<sup>10</sup>, os quais são de interesse econômico e ecológico<sup>11</sup>. Dessa forma este estudo acena para várias possibilidades de aplicações farmacológicas como antídotos em intoxicações (complexam macromoléculas)<sup>9</sup>, cicatrizantes, antioxidantes, antimicrobianos<sup>11</sup>; na agricultura por repelir herbívoros<sup>10</sup>. Dessa forma esta pesquisa pode servir como apoio para direcionar novos estudos, a fim de se aprofundar ainda mais o conhecimento sobre essa espécie e suas possíveis aplicações como antioxidante, larvicida, acaricida e anticolinesterásica, uma vez que os dados sobre a planta ainda são escassos. Portanto a presente pesquisa vem a contribuir para comunidade científica que já desenvolve trabalho de pesquisa com plantas medicinais.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997, 65 p.
- <sup>2</sup>BUSSMANN, R. W.; GLENN, A. Medicinal plants used in Peru for the treatment of respiratory disorders. **Revista Peruana de Biología**, v. 17, p. 331-346, 2010.
- <sup>3</sup>CORRÊA, M. P. **Pau-d'algo-do-campo**. Dicionário de Plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro: IBDF, v5, 1984, 384 p.
- <sup>4</sup>AKISUE, M. K.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F. Caracterização farmacognóstica de pau d'algo: *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 1, p. 166-182, 1986.
- <sup>5</sup>SANTOS, M. S.; FEIJÓ, N. S. A.; SECCO, T. M.; MIELKE, M. S.; GOMES, F. P.; COSTA, L. C. B.; SILVA, D. C. Efeitos do sombreamento na anatomia foliar de *Gallesia integrifolia* (Spreng) Harms e *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, p. 89-96, 2014.
- <sup>6</sup>BARBOSA, L. C. A.; DEMUNER, A. J.; TEIXEIRA, R. R.; MADRUGA, M. S. Chemical constituents of the bark of *Gallesia gorazema*. **Fitoterapia**, v. 70, p. 152-156, 1999.
- <sup>7</sup>ANWAR, A.; BURKHOLZ, T.; SCHERER, C.; ABBAS, M.; LEHR, C. M.; DIEDERICH, M.; JACOB, C. Naturally occurring reactive sulfur species, their activity against Caco-2 cells, and possible modes of biochemical action. **Journal of Sulfur Chemistry**, v.29, p. 251-268, 2008.
- <sup>8</sup>WAGNER, H.; BLADT, S. PLANT DRUG ANALYSIS. **Springer**, v.2, 2001, 385 p.
- <sup>9</sup>GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim Nova**, v.30, p. 374-381, 2007.
- <sup>10</sup>SILVA, M. R.; SILVA, A. A. P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. **Revista Nutrição**, Campinas, v.12, p. 5-19, 1999.
- <sup>11</sup>ANGELO, P.M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – uma breve revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v.66, p. 1-9, 2007.