

DESAFIOS DA CAFEICULTURA PAULISTA.

CHALLENGES OF COFFE GROWING IN SÃO PAULO.

¹VENANCIO, Lucas Euzébio Gonçalves; ² COSTA, Maria Gabriela Mendes; ³ TOLEDO, Renan
^{1e2}Departamento de Agronomia – Centro Universitário das Faculdades Integradas de
Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

Nesse trabalho, será apresentado os desafios da cafeicultura Paulista, dentre os quais é importante ressaltar as temperaturas que são em média anual de 20°C, altitudes podem variar entre 300 à 900 metros em 85% da área estadual. Para esse trabalho foi apresentado as principais pragas e doenças que afetam a cultura e dentre essas enfermidades, foi escolhido o fungo *Hemileia vastatrix*, patógeno causador da ferrugem do cafeeiro que é a doença de mais difícil controle e fácil contaminação. Como desenvolvimento de tentativa de controle e diminuição dessa doença foi utilizado um processo de isolamento das bactérias *Pseudomonas spp*, e foram então coletadas e feitas a extração do DNA e o sequenciamento de uma delas, à qual chamou-se de MN1F.

Palavras-chave: Desafios; Doenças; Fungo e Bactéria.

ABSTRACT

In this work, the challenges of coffee farming in São Paulo will be presented, among which it is important to highlight the temperatures that are an annual average of 20°C, altitudes canes vary between 300 and 900 meters in 85% of the state area. For this work, the main pests and diseases that affect the crop were presented and among these diseases, the fungus *Hemileia uvatrix* was chosen, a pathogen that causes coffee rust, which is the most difficult to control and easily contaminated disease. In order to develop an attempt to control and reduce this disease, a process was used to isolate the bacteria *pseudomonas spp*. They were then collected and extracted, and the DNA was sequenced, one of which was called MN1F.

Keywords: Challenges; Diseases; Fungus and Bacteria.

INTRODUÇÃO

O estado de São Paulo, localizado na região sudeste do Brasil, se desenvolveu como um importante polo na indústria cafeeira nacional. Durante séculos, a cafeicultura foi essencial na economia e na cultura de São Paulo, moldando as cidades do estado e impulsionando o desenvolvimento de comunidades inteiras.

O café não é apenas um produto agrícola, é parte da identidade e da história de São Paulo. A extensão desta influência fica evidente quando se olha para a quantidade de variedades de café que prosperam nos solos férteis do estado. São Paulo, com sua localização geográfica e microclima diversificados, cria condições favoráveis para o cultivo de diferentes tipos de café.

No entanto, a variedade Arábica (*Coffea arabica*) é dominante na indústria cafeeira na maior parte do estado. As razões desta superioridade vão muito além das barreiras geográficas, as nuances do clima, da qualidade do sabor e da demanda global. Entre as cultivares presentes na variedade Arábica, podemos citar como as principais utilizadas no estado de São Paulo sendo a Mundo Novo, Catuaí, Bourbon, Icatu, Topázio e Acaíá.

A colheita é a operação mais importante, influencia diretamente no custo de produção e na qualidade do café, resulta em mais de 50% de toda a mão de obra e pode representar de 40 a 60% do custo de produção.

Existem três diferentes métodos de colheita, a manual, mecânica e a seletiva. Alguns procedimentos são necessários serem observados antes da realização da colheita, para resultar num bom aproveitamento dela e diminuir os gastos desnecessários. Desde uma realização bem-feita de arruação até adeterminação da intensidade e velocidade da colheita.

As principais doenças que afetam a cultura do cafeeiro no estado de São Paulo são: ferrugem do cafeeiro, mancha de *phoma*, mancha aureolada do cafeeiro, mancha anular do cafeeiro, cercosporiose, seca dos ponteiros e nematoides das galhas. Já as principais pragas que afetam a cultura do cafeeiro são: broca-do-café, bicho mineiro, ácaros, cigarras e outras pragas.

Dentre os fatos citados, a doença ferrugem será abordada com base em alguns artigos de como diagnosticar, prevenir e qual o tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação do efeito da doença ferrugem do cafeeiro, sobre a produção foram utilizados os dados da pesquisa apoiada pela (FAPESP) que analisou o papel de uma bactéria no controle biológico do fungo *Hemileia vastatrix*, patógeno causador da ferrugem do cafeeiro, um grave desafio para a cafeicultura brasileira.

A ferrugem infecta o tecido foliar e, de forma mais severa, causa desfolhamento precoce das plantas, prejudicando a taxa fotossintética. Pode ainda ocorrer a seca de ramos e um menor vingamento da florada e dos frutos. Tradicionalmente, o controle da doença é feito com pesticidas à base de cobre, que podem causar impactos ao ambiente.

Nesse artigo, foi desenvolvido um trabalho que tem um viés de ciência básica que é entender o comportamento das bactérias que habitam as folhas de café. Primeiro, há uma série de compostos que são danosos às bactérias, podendo agredi-las”, (Jorge Maurício Costa Mondego), pesquisador do Centro de Recursos Genéticos Vegetais do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). “Segundo, as folhas são ambientes que sofrem muita pressão ambiental, como luz solar e chuva. Queríamos então entender como essas bactérias que vivem na folha do café conseguem resistir tanto aos compostos produzidos pelo cafeeiro quanto ao estresse hídrico e à incidência luminosa.”

Além desse front mais básico, a pesquisa também se debruçou sobre

desafios aplicados. O grupo de pesquisa se interessou em desvendar se essas bactérias que habitam a folha do cafeeiro conseguem combater o fungo que causa a ferrugem. O início do projeto se deu a partir do artigo de identificação das sequências transcritas do cafeeiro, derivado do Projeto Genoma EST-Café, financiado pela FAPESP e pela Embrapa.

Metagenômica acidental

No meio das sequências transcritas das folhas do café, foram localizadas sequências consideradas “contaminantes”. Foram selecionadas essas sequências, e jogadas no banco de dados e aparecia que eram de *Pseudomonas spp.*, um gênero de bactéria. Isso gerou curiosidade ao grupo de pesquisa.

O trabalho consistiu em um processo de isolamento das bactérias habitantes das folhas do cafeeiro em um meio de cultura específico. Sob luz ultravioleta, é possível caracterizar as *Pseudomonas*, que adquirem uma coloração arroxeada, o que viabiliza selecionar facilmente as bactérias nesse meio de cultura. “Elas foram então coletadas, fizemos a extração do DNA e o sequenciamento de uma delas, à qual demos o nome de MN1F.

Observando a composição de genes que fazem parte do arcabouço genômico dessa bactéria, os cientistas verificaram dados muito interessantes. A MN1F tem um sistema de secreção bacteriano relacionado à sua sobrevivência em meio hostil, perante fungos e outras bactérias. “Isso já nos deu indício de que essa bactéria poderia estar relacionada a controle biológico, porque esse sistema de secreção produz uma série de compostos antibacterianos e antifúngicos”, conta Mondego.

Também foi detectada uma série de proteínas relacionadas ao combate ao estresse hídrico. A partir disso o grupo passou a delinear experimentos fisiológicos – fazendo a bactéria crescer em determinados meios de cultura para comprovar o que havia sido observado no genoma. “Várias das nossas inferências foram comprovadas pelos experimentos biológicos. Vimos que realmente a bactéria tem uma grande capacidade de resistir a forte pressão osmótica, que seria análoga ao estresse que ela vive nas folhas, como a seca”, (Mondego). “Além disso, MN1F é capaz de degradar compostos fenólicos que podem ser nocivos à bactéria. E ainda quebra esses compostos vegetais e os transforma em material para sua própria sobrevivência.”

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vimos que realmente a bactéria tem uma grande capacidade de resistir a forte pressão osmótica, que seria análoga ao estresse que ela vive nas folhas, como a seca”, (detalha Mondego). “Além disso, MN1F é capaz de degradar compostos fenólicos que podem ser nocivos à bactéria. E ainda quebra esses compostos vegetais e os transforma em material para sua própria sobrevivência.”

Os pesquisadores testaram se a MN1F tinha capacidade de impedir ou diminuir o desenvolvimento do fungo causador da ferrugem no cafeeiro – a parte de biocontrole propriamente dita. Foi realizada uma bateria de experimentos, em casa de vegetação, em sala controlada e também tentando inibir a germinação do fungo in vitro. Em todos os experimentos a bactéria foi capaz de refrear o desenvolvimento tanto de esporos (unidades de reprodução) quanto do micélio (massa de ramificação que forma sua parte vegetativa) do *H. vastatrix*.

REFERÊNCIAS

KITZBERGER, Cíntia Sorane Good et al. Composição química de cafés arábica de cultivares tradicionais e modernas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 1498-1506, 2013.

BARDIN-CAMPAROTTO, Ludmila; CAMARGO, Marcelo Bento Paes de; MORAES, Jener Fernando Leite de. Época provável de maturação para diferentes cultivares de café arábica para o Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v. 42, p. 594-599, 2012.

TESSARI, Cláudia Alessandra. Trabalhadores temporários para o café: mecanização e núcleos coloniais em São Paulo, 1895-1911. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 44, p. 409-434, 2014.

MONDENGO; SOUSA (IAC). **Functional genomics analysis of a phyllospheric *Pseudomonas* spp with potential for biological control against coffee rust:** <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12866-022-02637-4>.