

## Selección de microorganismos como potenciales agentes de control biológico frente al fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides*

### Selection of microorganisms as potential biological control agents against the phytopathogen *Colletotrichum gloeosporioides*

Daniela Fernanda Ochoa Sánchez <sup>1\*</sup>, Mónica Constanza Ávila <sup>2</sup>, Leonardo Castellanos Hernández <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo: Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia - Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, CO. \*[dfochoas@unal.edu.co](mailto:dfochoas@unal.edu.co), [lcastellanosh@unal.edu.co](mailto:lcastellanosh@unal.edu.co)

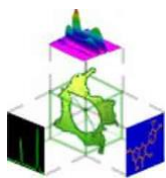
<sup>2</sup> Grupo de Investigación Química de Productos Naturales Vegetales Bioactivos (QuiProNab), Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. [mcavilam@unal.edu.co](mailto:mcavilam@unal.edu.co)

#### Presentación Oral 50

#### ABSTRACT

The cultivation of Hass avocado (*Persea americana* Mill.) holds significant agricultural and economic importance worldwide, driving the expansion of production areas to meet the increasing market demand and capitalize on its high commercial value. However, this crop is susceptible to various diseases, with fruit anthracnose, caused by the phytopathogen *Colletotrichum gloeosporioides*, being particularly problematic. This disease remains latent in the field and leads to substantial postharvest losses, primarily due to fruit decay and a reduction in commercial quality <sup>[1]</sup>.

To address this issue, biological control emerges as a sustainable strategy for mitigating avocado anthracnose by employing antagonistic microorganisms capable of inhibiting or suppressing pathogen growth and activity <sup>[2;3]</sup>. In this study, the in vitro activity of 15 microorganisms <sup>[4;5]</sup> was evaluated as potential biological control agents against *C. gloeosporioides*. The selection included 12 bacteria isolated from marine environments, a filamentous fungus of marine origin <sup>[6]</sup>, and an endophytic fungus obtained from Hass avocado crops. Additionally, the half-maximal inhibitory concentration (IC<sub>50</sub>) of extracts derived from liquid cultures of active strains was determined. To identify the microorganism with the highest potential, the Analytic Hierarchy Process (AHP) was applied—a multi-criteria decision-making tool. The criteria considered included Antifungal activity, experimental background, extract complexity, literature reports as a biocontrol agent, and absence of pathogenicity reports in the literature <sup>[7]</sup>. As a result, the strain *Streptomyces* sp. IBUN 5.1 was identified as the most promising candidate for developing a biological control prototype. This study contributes to the design of innovative strategies for managing fruit anthracnose, providing a sustainable alternative to synthetic fungicides and optimizing postharvest



disease management in Hass avocado production. Furthermore, the AHP approach enabled a rational prioritization of strains within a broad group of candidates, based on predefined criteria, and may be incorporated into natural product research involving sample selection.

### Key words:

Biological control, *Persea americana* Mill., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Streptomyces* sp., prioritization

### RESUMEN

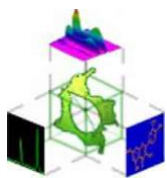
El cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Mill.) posee una relevancia agrícola y económica a nivel global, lo que ha impulsado la expansión de las áreas de producción para satisfacer la creciente demanda del mercado y aprovechar su alto valor comercial. No obstante, este cultivo es susceptible a diversas enfermedades, entre las cuales destaca la antracnosis del fruto, causada por el fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides*. Esta enfermedad se mantiene en estado latente en el campo y genera pérdidas significativas en la etapa de postcosecha, principalmente debido a la descomposición del fruto y la disminución de su calidad comercial <sup>[1]</sup>.

Ante esta problemática, el control biológico se presenta como una estrategia sostenible para mitigar la antracnosis del aguacate, empleando microorganismos antagonistas capaces de inhibir o suprimir el crecimiento y la actividad del patógeno. En este estudio, se evaluó la actividad *in vitro* de 15 microorganismos como potenciales agentes de control biológico contra *C. gloeosporioides*. La selección incluyó 12 bacterias aisladas de ambientes marinos, un hongo filamentoso de origen marino y un hongo endófito procedente de cultivos de aguacate Hass. Asimismo, se determinó la concentración inhibitoria media (IC<sub>50</sub>) de los extractos obtenidos a partir de cultivos líquidos de las cepas con actividad antifúngica.

Para la selección del microorganismo con mayor potencial, se empleó el método Analytic Hierarchy Process (AHP), una herramienta de toma de decisiones basada en múltiples criterios. Como criterios se incluyeron actividad antifúngica, antecedentes experimentales, complejidad del extracto, reportes en literatura como biocontrolador, ausencia de reportes de patogenicidad en literatura. Como resultado, se identificó a la cepa *Streptomyces* sp. IBUN 5.1 como el candidato más prometedor para el desarrollo de un prototipo de control biológico. Este estudio contribuye al diseño de estrategias innovadoras para el manejo de la antracnosis del fruto, proponiendo una alternativa sostenible a los fungicidas sintéticos y optimizando el manejo de enfermedades en la postcosecha del aguacate Hass. Adicionalmente, el uso del enfoque AHP permitió una priorización racional de cepas dentro de un grupo amplio de candidatos, basándose en criterios previamente establecidos; y puede ser incluido en el trabajo de productos naturales que se enfrentan a la selección de muestras <sup>[1] [2] [3] [5] [4] [6] [7] [8]</sup>.

### Palabras clave:

Control biológico, *Persea americana* Mill., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Streptomyces* sp., Priorización



### Agradecimientos/Acknowledgements

Al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MinCiencias) por la financiación del programa: “Desarrollo de bioinsumos para el control de enfermedades limitantes de arroz y aguacate Hass”, financiado por Minciencias (Código de registro: 71096) y la beca de Joven Investigador, que me fue otorgada para apoyar las actividades que hacen parte de este trabajo.

Al proyecto “Alianza estratégica para el fortalecimiento de la cadena productiva de *Pasifloras* y aguacate en Arauca – Fase I: Control biológico y caracterización química”, por el financiamiento de esta investigación.

Al ministerio de ambiente y desarrollo sostenible por el permiso de investigación - Contrato de acceso a producto derivado, otrosí No. 7 y otrosí No. 21, al Contrato Marco de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados No. 121 del 22 de enero del, suscrito entre

el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad Nacional de Colombia), en el marco del cual se realizaron las colectas y el estudio químico de los microorganismos.

### Referencias/References

- [1] BERNAL ESTRADA, J. A. y DÍAZ DÍEZ, C. A. (Eds) *Actualización Tecnológica Y Buenas Prácticas Agrícolas (Bpa) En El Cultivo De Aguacate*. 2 Ed. Mosquera, Colombia, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), (2020). 774 p. [URL](#)
- [2] CIOFINI, A., *et al.* (2022). Management of Post-Harvest Anthracnose: Current Approaches and Future Perspectives. *Plants* **11**(14): 1856. [\[DOI\]](#)
- [3] DI FRANCESCO, A., *et al.* (2022). Special Issue: “Biological Control of Pre- and Postharvest Fungal Diseases”. *Horticulturae* **8**(12): 1107. [\[DOI\]](#)
- [4] CARMONA-HERNANDEZ, S., *et al.* (2019). Biocontrol of Postharvest Fruit Fungal Diseases by Bacterial Antagonists: A Review. *Agronomy* **9**(3): 121. [\[DOI\]](#)
- [5] FENTA, L., *et al.* (2023). The Exploitation of Microbial Antagonists against Postharvest Plant Pathogens. *Microorganisms* **11**(4): 1044. [\[DOI\]](#)
- [6] ROMANO, G., *et al.* (2022). Biomaterials and Bioactive Natural Products from Marine Invertebrates: From Basic Research to Innovative Applications. *Mar Drugs* **20**(4): 219. [\[DOI\]](#)
- [7] HERNANDEZ MONTIEL, L. G., *et al.* (2017). Marine Yeasts and Bacteria as Biological Control Agents against Anthracnose on Mango. *Journal of Phytopathology* **165**(11-12): 833-840. [\[DOI\]](#)
- [8] DOW, L., *et al.* (2023). Streptomyces and Their Specialised Metabolites for Phytopathogen Control – Comparative in Vitro and in Planta Metabolic Approaches. *Frontiers in Plant Science* **14**: 1151912. [\[DOI\]](#)