

Caracterización fisicoquímica de las aguas mieles generadas en una finca cafetera del municipio del Pital (departamento del Huila)

Physicochemical characterization of the honey waters generated in a coffee farm in the municipality of Pital (department of Huila).

Diana Lucia Sánchez Urueña

dlsanchez88@misena.edu.co, Semillero Biotecnología, Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Resumen

En el procesamiento del café se generan una cantidad considerable de aguas mieles (AM) obtenida por el despulpado y lavado de los granos, el cual provoca una contaminación de alto impacto ambiental y afectaciones a los diferentes ecosistemas, cuando no se tratan de una forma adecuada. Con el objetivo de evaluar las características físicoquímicas de las aguas mieles y su posible uso se realizaron análisis de amonio, alcalinidad, calcio, pH, conductividad y color a las aguas producidas en una finca cafetera del municipio del Pital. Los resultados obtenidos muestran un pH de 4,05, una conductividad de 95s/cm, color de 5,05, alcalinidad de 48 mg/L, amonio de 3 ppm y calcio de 2,7 ppm. Estos parámetros fueron evaluados a una temperatura de 28.6°C. De acuerdo con los resultados se evidencia que el proceso de obtención de café afecta la calidad de aguas residuales y se recomienda un pretratamiento para proteger los ecosistemas aledaños.

Palabras clave: Aguas, físicoquímicos, aguas mieles, temperatura.

Abstract

In coffee processing, a considerable amount of honey water (AM) is generated, obtained by pulping and washing the grains, which causes contamination with a high environmental impact and effects on the different ecosystems, when they are not adequately treated. . With the objective of evaluating the physicochemical characteristics of the honey waters and their possible use, analyzes of ammonium, alkalinity, calcium, pH, conductivity and color were carried out on the waters produced in a coffee farm in the municipality of Pital. The results obtained show a pH of 4.05, a conductivity of 95µs/cm, color of 5.05, alkalinity of 48 mg/L, ammonium of 3 ppm and calcium of 2.7 ppm. These parameters were evaluated at a temperature of 28.6°C. According to the results, it is evident that the process of obtaining coffee affects the quality of wastewater and a pretreatment is recommended to protect the surrounding ecosystems.

Keywords: Waters, physicochemicals, honey waters, temperature.

Introducción

El café tiene un valor agregado en nuestro país, obteniendo el tercer puesto en exportación, aportando al desarrollo y la generación de empleo en áreas rurales y generando la necesidad de hacer industria por la calidad de grano obtenido (Rugama & Save, 2013).

Sin embargo, dicha actividad genera un alto consumo de agua en el proceso del despulpado y lavado para obtener un buen grano de café (Morales-Rojas et al., 2020), generando altas contaminaciones como impacto negativo ambiental teniendo afectaciones a los ecosistemas y cuencas hídricas aledañas a las zonas montañosas cafeteras.

De acuerdo con algunos estudios las aguas mieles provocan un aumento en los parámetros físicoquímicos como el color y el pH del agua (Rugama & Save, 2013), en la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), sólidos suspendidos y amonio (Morales-Rojas et al., 2020). Así mismo el agua de lavado del café, al ser liberada en los cuerpos de agua receptivos, forma rápidamente zonas anóxicas como resultado de su estabilización anaeróbica, generando, como subproductos de la degradación de la materia orgánica, metano, fenoles y sulfuro de

hidrógeno que emiten olores desagradables (Galanakis, 2017).

Actualmente se ha diseñado un sistema modular de tratamiento anaerobio, para descontaminar las aguas residuales por dicho proceso en el departamento de Caldas (Zambrano et al., 2006), permitiendo disminuir la concentración de varios parámetros físicoquímicos expuestos anteriormente como una opción para los beneficiaderos el cual puede ser implementada en nuestra región.

Se encuentran pocos estudios en Colombia relacionados sobre la evaluación de la composición físicoquímica de aguas mieles que afectan la contaminación de diferentes fuentes hídricas y ecosistemas, así mismo el desconocimiento de los caficultores sobre el manejo adecuado que se debe tener con este tipo de aguas obtenidas en dicho proceso (Torres-Valenzuela et al., 2019).

Por lo tanto, se busca evaluar las aguas mieles generadas de fincas caficultoras del municipio del Pital evaluando las condiciones físicoquímicas a las cuales son enviadas a los vertederos, el cual nos permite cuantificar el impacto ambiental que estas generan en los diferentes ecosistemas y su posible uso.

Materiales y métodos

Se realizó un muestreo de aguas-mieles en la finca el Progreso ubicada en la vía Pital-Tarqui (Figura 1). La toma de muestras fue recolectada en un recipiente plástico de 500 mL directamente del despulpado de los granos de café con una fermentación de 24 horas. Posteriormente la muestra se almacenó en una nevera de icopor para mantener la cadena de frío y así consérvala hasta ser transportada a las instalaciones del laboratorio de aguas y suelos del Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila ubicado en el municipio de Garzón.

Posteriormente ya en el laboratorio se procedió a tomar una muestra de 50 mL para cuantificar el pH, conductividad y temperatura (°C) con el multiparámetro Lovibond, así mismo se realizó un análisis químico con el kit de Cheker Handheld Colorimeter Ammonia LR, donde se cuantifico el amonio (ppm), el kit Handheld Colorimeter Calcium Hardnes para cuantificar calcio (ppm), el kit Alkalinity Teste Kit para cuantificar alcalinidad (mg/L). Finalmente se utilizó el refractómetro para visualizar los niveles de azúcar que presentan las aguas mieles.

Figura 1. Ubicación Geográfica de la finca el Progreso



Resultados y discusión

Los parámetros de calidad evaluados en las muestras de aguas mieles se presentan en la tabla 1. Los resultados muestran que es un agua acida con alto contenido de material orgánico, este tipo de aguas también se caracteriza por el alto nivel de turbiedad y color, la

muestra visualmente es muy turbia y coagulada de color amarillo pálido con un olor fétido y paneloso. Su conductividad es alta posiblemente por causa de las sales que se desprenden del terreno por donde pasa la corriente, este tipo de muestra fue tomada después de la cosecha y por ello es posible que los parámetros evaluados presenten valores tan elevados. El pH nos proporciona información de los iones libres de hidrogeno (H+) e hidroxilo (OH-) y de acuerdo con los resultados el analito refleja más iones libres de hidrogeno que nos indica un nivel de acidez. El estado de descomposición de esta agua es alto por contenidos de amonio y la presencia de algunas sales es un producto o subproducto de metabolismos fermentables por la alta concentración de azúcares y material orgánico que contiene las aguas mieles que generan el lavado de café.

Al igual que en otras industrias, la transformación del fruto del café genera residuos orgánicos, en este caso, solo se aprovecha el 5 % del peso del fruto fresco, estas aguas resultantes se denominan aguas mieles, dado que tienen en su composición diferentes tipos de azúcares, adicionalmente tienen un pH ácido (4-4,5) y una alta cantidad de materia orgánica (Torres-Valenzuela et al., 2016). Además, en su composición se encuentran compuestos bioactivos que podrían ser utilizados en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, como cafeína, ácido acético, propiónico, valérico, fenoles, entre otros (Aguilera et al., 1998).

Tabla 1. Resultados de pruebas fisicoquímicas de aguas mieles del café

Parámetros Evaluados	
T(°C)	28.6
pH	4,05
Conductividad	95
Azúcar disuelta (% °Brix)	4.2
Color (sg)	5,05
Alcalinidad(mg/L)	48
Amonio (ppm)	3
Calcio (ppm)	2,7

Resultados de Beyene et al (2012) reveló el compromiso ecológico de las localidades aguas abajo debido a la descarga directa de alto contenido orgánico de las industrias procesadoras de café en los ríos cercanos. Las mediciones de DBO muestran que las concentraciones de materiales orgánicos oxidables de los residuos del café pueden causar una desoxigenación casi completa de los ríos y eliminar organismos sensibles a la contaminación durante un largo período de tiempo. Este hecho refuerza la necesidad de reutilizar esta agua en otros sectores, dada su alta concentración de nutrientes y su alto potencial contaminante (Campos et al., 2021).

Por lo tanto, las buenas prácticas agrícolas, así como la recolección manual, tienden a disminuir esta incidencia, ya que los frutos así recolectados suelen tener una menor carga de impurezas como piedras, tierra, palos, hojas, que son componentes que pueden acarrear estos organismos, reduciendo así la cantidad de contaminación en estas aguas y permitiendo el uso de aguas residuales como ingrediente alimentario o incluso como bebida, después del tratamiento térmico.

Conclusiones

Se evaluó la calidad de agua de la finca el progreso, el cual presenta una composición química compleja de material orgánico, sales y azúcares entre otros, que evidencian el posible deterioro de las efluentes en donde se vierten este tipo de aguas, siendo necesario un pretratamiento de floculación o coagulación para aprovechar este material en la elaboración de nuevos productos de café.

Referencias

- Beyene, A., Kassahun, Y., Addis, T., Assefa, F., Amsalu, A., Legesse, W., Kloos, H., Triest, L., (2012). The impact of traditional coffee processing on river water quality in Ethiopia and the urgency of adopting sound environmental practices. *Environ. Monit*, 184, 7053-7063.
- Campos, R., Arruda-Pinto, V., Melo, L., Silva-Soares da Rocha, S.J., Coimbra, J. (2021). New sustainable perspectives for "Coffee Wastewater" and other by-products: A critical review. *Future Foods*, 4: 10058.
- Galanakis, C.M. (2017). *Handbook of Coffee Processing By-Products Sustainable Applications* Academic Press, London, United Kington.
- Morales-Rojas, E., Oliva Cruz, S. M., Rascón Barrios, J., Milla Pino, M. E., Villegas Rivas, D. A., & Chavez Quintana, S. G. (2020). Sistemas de tratamiento de aguas mieles de café en la Provincia de Rodríguez de Mendoza, Perú. *Revista Colombiana De Investigaciones Agroindustriales*, 7(1). <https://doi.org/10.23850/24220582.2918>
- Rugama, M., & Save, R. (2013). Efecto vertido Aguas Mielles En Calidad Físico-Química Del Agua Microcuenca Rio Cuspire Yalí, Nicaragua. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio Ambiente, Tecnología y Desarrollo Humano*, 2(7), 43–53. https://www.researchgate.net/publication/303036321_Efecto_vertido_aguas_mielles_en_calidad_fisico-quimica_del_agua_microcuenca_Rio_Cuspire_Yali_Nicaragua
- Torres-Valenzuela, L.S. Sanín-Villarrea, Arango-Ramírez, A., Serna-Jiménez, J.A. (2019). Caracterización físicoquímica y microbiológica de aguas mieles del beneficio del café. *Revista Ion*, 32(2):59-66
- Zambrano, D. A., Rodríguez, N., López, U., & Zambrano, A. (2006). Tratamiento anaerobio de las aguas mieles del café.