

Uso de la semilla de *Moringa oleífera* como clarificador de fluidos biológicos y calidad del agua potable. Nota técnica

Odilia Gutiérrez^{1*}, Cesar Padilla¹ y Juan Cairo¹

¹Instituto de Ciencia Animal, Mayabeque, Cuba

*ogutierrez@ica.co.cu

Resumen

Se confeccionó un sistema de doble columna de vidrio rellena con semilla de moringa seca y desgrasada o sin desgrasar para medir su efecto en la clarificación de fluidos coloreados, la conductividad y el pH del agua potable. Se encontró que el grado de turbidez de soluciones diluidas de miel final, medido a través de la densidad óptica, varió desde 0.350 a 0.095nm cuando se utilizaron concentraciones de 0, 1, 3, 7, y 10 gramos de semilla seca y desgrasada en 250 mL de solución coloreada. La semilla de moringa desgrasada disminuyó la conductividad del agua ($P<0,001$) desde 59.86 a 4.97 μ S/cm mientras que el pH bajó de 7.07 y 6.57 sin diferencias entre la semilla de moringa desgrasada y sin desgrasar. Los resultados se analizan acerca de la posibilidad de utilizar este subproducto de la cosecha de moringa en la purificación del agua y la mejora de procesos industriales.

Palabras clave: intercambio, semillas, clarificación.

Introducción

Las semillas de moringa se consideran como un floculante natural que actúa capturando partículas en suspensión en el agua y provocando que estas se agreguen entre sí y se precipiten al fondo (Magaña 2012). De acuerdo a lo referido por Hendrawati *et al* (2016) y Tunggolou y Payus (2017), la semilla de moringa sirve para incrementar la calidad de las aguas duras y residuales por lo que logra reemplazar los coagulantes sintéticos de mayor costo en el mercado. Trabajos realizados por Amagloh y Benang (2009) y Jadhav (2014) señalan que la semilla de moringa se puede utilizar para mejorar la calidad de las aguas con tanta efectividad como el sulfato de aluminio. Este último empleado en dosis más altas a las recomendadas puede causar problemas de salud al hombre y al medioambiente (Tunggolou y Payus 2017 y Sowmeyan, *et al* 2011)

De acuerdo a lo planteado por Abdulwahab *et al* (2016), la efectividad de la semilla de moringa como coagulante se debe a que las proteínas catiónicas presentes con sus aminoácidos básicos, pudieran aceptar los protones del agua resultando la liberación de del grupo hidroxilo. Madrigal y Avalos (2011) explican que el ingrediente activo es un polielectrolito que ha sido identificado y aislado por los laboratorios de BIOMASA en Nicaragua y para obtener un kilogramo de este elemento son necesarios unos 100 kg de semillas. También han descubierto que el nivel de este electrolito presente en las semillas de Moringa es mucho más bajo durante la estación seca y sugieren utilizar como floculante las semillas recolectadas durante la estación seca.

Dentro de los parámetros para establecer la calidad del agua potable se encuentran el pH, la conductividad y la turbidez (World Health Organization WHO 2006). También la clarificación de colorantes textiles se ha utilizado como criterio para medir el efecto de la semilla de moringa en la turbidez de soluciones (Moramudaii, *et al* 2001)

El empleo de la semilla de *Moringa oleifera* *vr Supergenius* en la clarificación de mieles diluidas y en la disminución de la conductividad del agua constituyó el objetivo general de la presente investigación.

Para realizar este trabajo se tomaron 5kg de semillas de moringa (*Moringa oleifera* *vr Supergenius*) obtenidas en la comunidad de Alamar al este de Ciudad Habana, Cuba. Se descascararon, se secaron a 105°C y se desgrasaron por sistema de columnas con agua y éter de petróleo. El producto seco se trituro en mortero para a un tamaño de partícula aproximado de 1.5 - 3 mm.

Para medir el poder clarificador se preparó una solución al 0.5 % miel final/agua destilada y se sometió a su clarificación con 0, 1, 3, 7 y 10 gramos de moringa que se diluyeron en matraz de 250mL. La variación de la densidad óptica del sobrenadante leída a 400nm de longitud de onda, sirvió como criterio de medida del poder clarificador de la semilla. Para la capacidad como floculante natural se midieron la conductividad y el pH del agua después de pasar a través del sistema de columnas rellenas con la semilla de moringa desgrasada y seca.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos (con y sin semilla de moringa) y cuatro repeticiones y se realizó análisis de varianza según modelo de clasificación simple, y la dócima LSD Fisher para $P < 0,05$.

En la figura 1 se presenta la variación de la densidad óptica de la solución con miel final con diferentes cantidades de semilla de moringa como agente clarificador. A medida que se incrementó la cantidad de semilla de moringa en 100ml de miel diluida, la densidad óptica del fluido coloreado disminuyó para una mayor clarificación lo que también se comprobó de forma visual al presentar la mayor concentración de semilla una solución acuosa casi translúcida. Estos resultados se asemejan a los encontrados por Sowmeyan, *et al* (2011) y Tunggolou y Payus (2017) cuando utilizaron la semilla de moringa para la eliminación de la turbidez en aguas para consumo humano y obtuvieron mejores resultados comparados con el sulfato de aluminio.

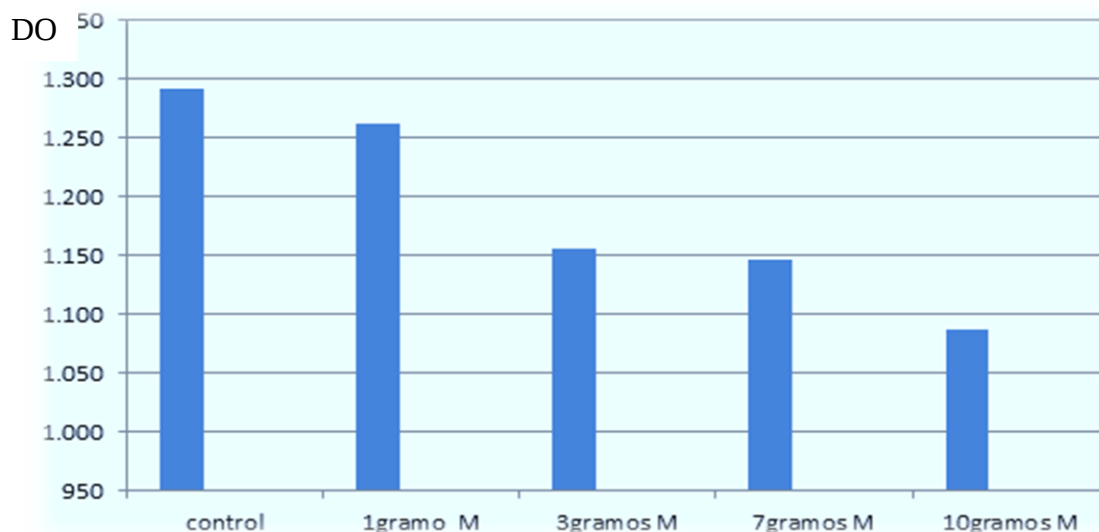


Fig. 2 Variación de la densidad óptica con la concentración de la similla de moringa en soluciones de miel final.

En otro estudio realizado se midió el efecto en la conductividad del agua. En la tabla 1 se muestra el valor de la conductividad del agua potable antes y después de ser tratada con semilla de moringa desgrasada.

Tabla1 Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) del agua potable antes y después de tratada con semilla de moringa desgrasada

	Agua potable	Agua tratada con semilla desgrasada	EE y Signif.
Conductividad	59,86	4,97	$\pm 0,8257$ $P < 0,001$

Es conocido que los laboratorios de Química Analítica al igual que algunos procesos industriales, se hace necesaria la utilización de las “aguas blandas” que no es más que la eliminación de iones como Ca, Mg, Na entre otros contenidos en el agua potable y que contribuyen a la contaminación de las determinaciones a nivel de laboratorio y al implante de incrustaciones a nivel industrial con la consiguiente pérdida de tiempo y calidad del producto final. Tales inconvenientes, pudieran ser disminuidos o eliminados con el empleo de las semillas de moringas secas y desgrasadas.

La eliminación de la grasa en la semilla de moringa mostró poca diferencia en los valores de conductividad del agua. No obstante, se observó una tendencia a disminuir el pH al emplear el producto desgrasado o sin desgrasar (tablas 2 y 3). La disminución en los valores de pH corrobora el trabajo realizado por Sowmeyan, *et al* (2011) cuando utilizaron la semilla de moringa para el tratamiento del agua potable. Estos autores lograron disminuir el desde 9.4 a

7.63 con una dosis optima de semilla de moringa de 1g/L. En el presente trabajo, este indicador mostró un valor promedio de 6.62 que se encuentra dentro de los rangos de calidad establecidos por WHO (2006)

Tabla2 Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) del agua potable antes y después de tratada con semilla de moringa sin desgrasar

Indicador	Agua potable	Agua tratada con semilla sin desgrasar	EE y Signif.
Conductividad	65.25	59.08	$\pm 0,8657$ $P < 0,05$

Tabla3 Variación del pH del agua potable antes y después de tratada con semilla de moringa sin desgrasar

Indicador	Agua potable	Agua tratada con semilla sin desgrasar	Agua tratada con semilla desgrasada	EE y Signif.
pH	7.07 ^b	6.67 ^a	6.57 ^a	$\pm 0,096$ $P < 0,05$

Consideraciones finales.

Es posible considerar un valor agregado a la semilla de la moringa además de los múltiples usos que se han señalado como alimento animal y humano así como la obtención de biodiesel entre otras. Los resultados expuestos en este trabajo muestran la posibilidad de utilizar la semilla de moringa en la purificación de las aguas y fluidos industriales lo que contribuirá a incrementar el valor de uso a este sub producto de la cosecha de *Moringa oleífera*

Conclusiones

- La semilla de moringa seca y desgrasada se puede utilizar para mejorar la dureza del agua
- Este producto puede ser eficaz para la clarificación de las mieles en el proceso de obtención del azúcar
- Se aprovecha un derivado de la plantación y uso de la moringa como alimento animal para usos industriales con resultados alentadores.

Referencias

- [1]. Abdulwahab U. A, S., S. Sumaila, W M Manja, B Opoku & J. Ibrahim (2016). Assessment on the Potential of Moringa Oleifera Seed Extract in the Clarification of Turbid Surface Water. International Journal of Scientific and Research publications, Volume 6, Issue 11, pag.564
- [2]. Francis Kweku Amagloh & Amos Benang,(2009) Effectiveness of *Moringa oleifera* seed as coagulant for water purification. African Journal of Agricultural Research Vol. 4 (1), pp. 119-123,
- [3]. Hendrawati, Nurhasni , Rohaeti, Effendi & Darusman,J. 2016 . The use of Moringa Oleifera Seed Powder as Coagulant to Improve the Quality of Wastewater and Ground Water. Earth and Environmental Science 31 012033
- [4]. Jadhav A.S. (2014). Advancement in drinking water treatments from ancient times. International Journal of Science, Environment and Technology, Vol. 3, No 4, 1415 – 1418
- [5]. Madrigal, H. & Avalos, T. (2011). Validación de la tecnología de Moringa oleífera. INIFAP Universidad Nacional Agraria. Nicaragua
- [6]. Magaña W. (2012). Aprovechamiento pos cosecha de la Moringa (*Moringa oleifera*).Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha 13:171
- [7]. Moramudaii M. A. A. W., P. Fernando & P. A. J. Yapa (2001) Use of seeds of *Moringa oleifera* to clarify turbid waters and wastewaters. *Vidyodaya J. of Sci.* Vol. 10. pp 167-182
- [8]. Sowmeyan R., J. Santhosh & R. Latha (2011) Effectiveness of herbs in community water treatment.International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics (ISSN-2250-9941) Vol. 1(11) pp. 297-303, 2011
- [9]. Tunggolou & Payus (2017) Application of *Moringa oleifera* Plant as Water Purifier for Drinking Water Purposes Journal of Environmental Science and Technology. Volume 10 (5): 268-275.