

EFFECTO DEL EXTRACTO DE MORINGA COMO FERTILIZANTE FOLIAR EN DOS VARIEDADES DE LECHUGA

Fernando Richmond Zumbado

fernando.richmond.17@gmail.com

Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica

Introducción

La planta de moringa (*Moringa oleifera*) es originaria de la India; y ha sido estudiada por sus múltiples usos (Martín *et al.* 2013), entre ellos la alimentación animal y humana, como medicinal, fuente de antioxidantes, para la purificación de agua (Gómez 2010), o uso de extractos con actividad antibacteriana (Pérez *et al.* 2015).

Debido a la alta concentración de nutrimentos que poseen específicamente las hojas de moringa, también se han realizado extractos acuosos para utilizarlo como fertilizante foliar, aunque las evaluaciones al respecto son muy escasas. Algunos trabajos se han enfocado en la aplicación foliar en chile dulce (Granillo 2015, Muñoz 2016).

Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue conocer el efecto del extracto acuoso de hojas de moringa en el desarrollo de plantas de lechuga.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM) de la Universidad de Costa Rica, ubicada en La Garita de Alajuela a 859 m.s.n.m., entre el 26 de octubre al 29 de noviembre del 2017.

Para la evaluación se utilizaron cinco bancales hidropónicos de 12 metros de largo, subdivididos en cajones de un metro con un orificio de drenaje a dos centímetros de la base, cubiertos con plástico negro y llenados con polvo de piedra como sustrato.

Se hicieron dos evaluaciones en el mismo espacio y tiempo, una con la variedad de lechuga verde y la otra con una variedad roja. Se les aplicó como tratamientos, un fertilizante foliar (Bayfolan) y dos concentraciones diferentes de extracto de moringa (Cuadro 1), para un total de seis tratamientos.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en dos variedades de lechuga.

Variedad	Casa Comercial	Solución
Lechuga Mónica (verde)	Feltrin Semences	Bayfolan 5 ml
		Moringa 5 ml
		Moringa 10 ml
Lechuga Fénix (roja)	TAKII & Company LTDA	Bayfolan 5 ml
		Moringa 5 ml
		Moringa 10 ml

Cada tratamiento consistió de una unidad experimental de dos metros cuadrados a una densidad de siembra de 16 plantas por metro cuadrado. Además de un sistema de fertirriego (Cuadro 2) constante durante todo el periodo de evaluación. Se aplicaron ocho riegos por día, de tres minutos de duración cada uno. Aproximadamente hubo 35 goteros por metro cuadrado, con una descarga por gotero de 8,75 ml/min., para un total de 7,35 l/m² por día.

Cuadro 2. Materias primas y cantidades utilizadas en la solución madre FR (elaboración propia del autor).

Solución	Fertilizante	Fórmula	g/L *
A	Fosfato monopotásico	0 - 52 - 34	8,44
	Nitrato de potasio	13,5 - 0 - 44,5	85,89
	Sulfato de magnesio	16 (MgO), 13 (S)	5,77
B	Balance de menores**	Ver etiqueta	1,33
	Quelato de hierro	10 (Fe)	0,54
C	Nitrato de calcio	15,5 (N), 26 (CaO)	44,09
Metalosato	Quelato de calcio	8,4 (CaO)	6,73 ***

* Gramos de fertilizante por litro de solución madre.

** Producto comercial de CosmoQuel.

*** Mililitros de producto comercial por litro de solución madre. Un litro de solución madre en 200 L de agua (solución diluida).

Para hacer la solución de Bayfolan, se agregaron 25 mililitros del producto comercial en cinco litros de agua (dosis 5 mL/L) y de ahí se tomaron 15 mL de solución para ser aplicados en el ápice (centro) de cada planta correspondiente al tratamiento. Para elaborar la solución con moringa, se agregaron 30 gramos de producto comercial (empresa Jinca Foods, presentación de 100 gramos) de moringa en polvo elaborado a partir de hojas de moringa, en 400 mililitros de agua destilada durante cuatro horas. Luego se filtró el contenido utilizando un embudo Büchner con un filtro de papel para café y el contenido obtenido (extracto) se guardó en un recipiente cubierto con papel aluminio en una cámara fría.

Del extracto obtenido se agregaron 25 mililitros en cinco litros de agua (dosis 5 mL/L) y en otro recipiente se agregaron 50 mililitros en cinco litros de agua (dosis 10 mL/L), y de cada recipiente se tomaron 15 mL de solución para ser aplicados en el ápice (centro) de cada planta según el tratamiento correspondiente.



La aplicación de los tratamientos se realizó a los 6, 11 y 22 días después del trasplante (ddt).

Figura 1. Filtrado del extracto de moringa

A los 26 ddt se evaluaron tres muestras del sustrato (Cuadro 3). Se tomaron 300 mL de sustrato, y a la muestra se le agregó agua destilada y se dejó reposar por una hora, para luego medirle el pH y la conductividad eléctrica (CE). Al momento de cosecha se recolectaron 12 hojas completamente expandidas de plantas maduras correspondientes a cada tratamiento, para determinar el contenido de nutrimentos foliar. La cosecha se hizo a los 32 ddt en los bancales 1 y 2, a los 33 ddt en los bancales 3 y 4, y a los 34 ddt en el bancal 5. Las variables evaluadas en 10 plantas centrales de cada

tratamiento (parcela útil) fueron: grosor de tallo, número de hojas, longitud de raíz, peso fresco y seco de parte aérea, y peso fresco y seco de la raíz.

Cuadro 3. Valores de pH y conductividad eléctrica (CE) del sustrato utilizado, a los 26 ddt.

Muestra	pH	CE (μS)
1	6,98	330
2	6,90	271
3	6,98	213
Promedio	6,95	271

El diseño empleado fue de bloques completos al azar (BCA) con cinco repeticiones y tres tratamientos (variedad de lechuga y solución) para cada una de las variedades evaluadas. El análisis estadístico se realizó con el software Infostat y se utilizó la prueba LSD Fisher para detectar diferencias entre medias.



Figura 2. Sitio de ubicación del ensayo

Resultados y discusión

De acuerdo con los datos obtenidos para la variedad de lechuga Mónica (Cuadro 4) y la variedad de lechuga Fénix (Cuadro 5), los valores de las diferentes variables evaluadas no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Según lo obtenido se puede concluir que la aplicación de extracto foliar de moringa a cualquiera de las dos concentraciones, tienen un efecto similar a la aplicación foliar del fertilizante comercial Bayfolan.

Al comparar los resultados obtenidos con los presentados por Richmond (2013) para la misma época y lugar y similar nutrición por fertirriego, aunque con la diferencia de la

aplicación foliar, la variedad de lechuga verde (Lucy Brown) y la densidad de siembra (25 pl/m²), éstos mostraron valores menores a los obtenidos en la presente evaluación para las variables grosor de tallo, número de hojas y peso fresco aéreo. Incluso en los tratamientos donde se utilizó una solución comercial o la solución del INA ajustada, los valores también fueron menores a los obtenidos, exceptuando el valor de peso aéreo fresco para el tratamiento de moringa 10 mL.

Al analizar los valores de la evaluación realizada por Richmond (2015) con diferentes variedades de lechuga verde y la misma densidad de siembra (16 pl/m²), se observa que los valores obtenidos en peso aéreo fresco y seco, y peso de raíz fresco y seco son menores, posiblemente debido al tipo de variedad, solución nutritiva y época de evaluación diferentes. Los datos obtenidos en la variable de longitud de raíz fueron mayores y los valores para grosor de tallo fue variable según la variedad de lechuga.

Cuadro 4. Variables evaluadas en lechuga variedad Mónica (verde), al momento de la cosecha.

Tratamiento	Grosor tallo (mm)	Número de hojas	Peso aéreo		Longitud raíz (cm)	Peso raíz	
			Fresco (g)	Seco (g)		Fresco (g)	Seco (g)
Bayfolan 5 ml	17,67 a	23,28 a	325,18 a	12,08 a	17,98 a	5,26 a	0,94 a
Moringa 5 ml	17,47 a	22,62 a	319,04 a	14,96 a	17,19 a	5,29 a	0,92 a
Moringa 10 ml	16,81 a	22,64 a	306,92 a	13,30 a	16,78 a	4,78 a	0,98 a

Letras distintas indican diferencias significativas según prueba LSD Fisher.

Cuadro 5. Variables evaluadas en lechuga variedad Fénix (roja), al momento de la cosecha.

Tratamiento	Grosor tallo (mm)	Número de hojas	Peso aéreo		Longitud raíz (cm)	Peso raíz	
			Fresco (g)	Seco (g)		Fresco (g)	Seco (g)
Bayfolan 5 ml	16,05 a	19,40 a	202,98 a	7,28 a	15,38 a	2,43 a	0,61 a
Moringa 5 ml	15,34 a	17,60 a	186,74 a	7,84 a	15,94 a	2,11 a	0,63 a
Moringa 10 ml	15,49 a	21,42 a	195,52 a	9,90 a	15,37 a	2,54 a	0,60 a

Letras distintas indican diferencias significativas según prueba LSD Fisher.

Para la variedad de lechuga Fénix, no se encontraron evaluaciones realizadas para poder compararlas con los valores obtenidos específicamente.

En el cuadro 6 se presentan los valores del análisis foliar realizado a las dos variedades de lechuga al momento de la cosecha. Al

comparar los valores para la variedad de lechuga Mónica (verde) se observa que el tratamiento con Bayfolan posee los valores más altos, y en el caso de la variedad de lechuga Fénix (roja) los valores más altos se obtuvieron con el tratamiento de moringa 10 mL. Sin embargo, en general los valores son muy semejantes entre los tratamientos pertenecientes a cada variedad de lechuga.

Cuadro 6. Análisis químico foliar de las dos variedades de lechugas según el tratamiento, al momento de la cosecha.

Variedad	Tratamiento	%*							mg/kg			
		N	P	Ca	Mg	K	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
Lechuga Mónica (verde)	Bayfolan 5 ml	3,92	0,53	1,01	0,19	8,74	0,19	90	4	21	48	22
	Moringa 5 ml	4,23	0,45	0,92	0,17	7,76	0,17	64	3	16	41	19
	Moringa 10 ml	4,10	0,53	0,93	0,18	8,37	0,19	85	4	20	43	20
Lechuga Fénix (roja)	Bayfolan 5 ml	4,85	0,58	0,62	0,20	7,03	0,20	105	4	22	33	19
	Moringa 5 ml	4,76	0,61	0,61	0,22	6,64	0,22	85	4	23	32	19
	Moringa 10 ml	4,80	0,67	0,62	0,21	7,32	0,21	90	4	24	36	20

Análisis realizado por el Laboratorio de Suelos y Foliare de la Universidad de Costa Rica.

* Las unidades están en base seca, en masa/masa.

Literatura citada

- Gómez, K. 2010. Eficiencia del coagulante de la semilla de *Moringa oleifera* en el tratamiento de agua con baja turbidez. Tesis de Licenciatura. Zamorano. Honduras. 14 p.
- Granillo, F. 2015. Uso de moringa como biofertilizante foliar en pimiento híbrido Salvador (*Capsicum annuum* L.) en Palmares, Arenillas. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Machala (UTMACH). Ecuador. 25 p.
- Martín, C.; Martín, G.; García, A.; Fernández, T.; Hernández, E.; Puls, J. 2013. Potenciales aplicaciones de *Moringa oleifera*. Una revisión crítica. Pastos y Forrajes 36(2): 137-149.
- Muñoz, E. 2016. Efecto del extracto foliar de moringa en la producción de pimientos híbridos en el cantón Arenillas. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Machala (UTMACH). Ecuador. 42 p.
- Pérez, M.; Cabrera, L.; Colina, G. 2015. Actividad antibacteriana in vitro de extractos acuosos de *Moringa oleifera* sobre especies patógenas intrahospitalarias. REDIELUZ 5(1-2): 141-145.
- Richmond, F. 2013. Ensayo de tres soluciones nutritivas en la producción de algunas hortalizas de hoja. Boletín ProNAP 7(43): 6-8.
- Richmond, F. 2015. Validación de variedades de lechuga tipo americana en sistema hidropónico: II. Producción en campo. Boletín ProNAP 9(52): 2-5.

