

CIENCIA DE LAS PLANTAS

Comportamiento vegetativo del culantro (*Eryngium foetidum* L.) empleando tres sustratos a nivel de vivero

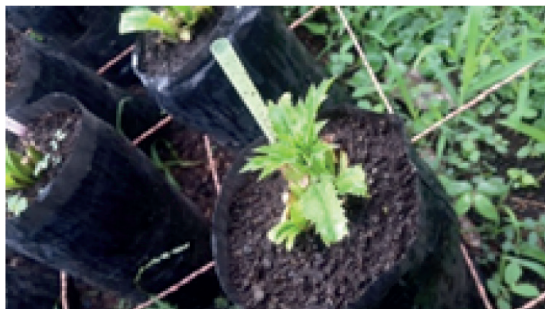
Vegetative behavior of coriander (*Eryngium foetidum* L.) using three substrates at the nursery level

Francisco Giovanni Reyes Flores¹, Carolina Alemán Gutiérrez²

¹ M.C. Docente Facultad de Recurso Naturales y del Ambiente (FARENA), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4696-0942> / francisco.reyes@ci.una.edu.ni

² Ingeniero Forestal graduada de la carrera de Ingeniería Forestal, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8584-5787> / alemancarolina63@yahoo.com

Universidad Nacional Agraria



RESUMEN

La especie *Eryngium foetidum* L. ha sido tradicionalmente utilizada con fines culinarios y medicinales, se ha cultivado en huertos caseros utilizando como sustrato el suelo existente sin ningún tipo de fertilización. En este estudio el principal objetivo es determinar el comportamiento del desarrollo vegetativo de la especie de culantro (*Eryngium foetidum* L.) utilizando diferentes sustratos a nivel de vivero, ubicado en la Facultad de Recursos Naturales y el Ambiente de la Universidad Nacional Agraria en Managua Nicaragua. Se utilizó un diseño de bloque al azar con tres tratamientos que consistieron en tres sustratos: 1) suelo vegetal (100 %), 2) combinación (suelo vegetal + arena + bokashi) y 3) bokashi (100 %). Las variables evaluadas fueron prendimiento, longitud del tallo floral, longitud y ancho de hojas, las que fueron medidas a los 14, 28 y 60 días después de sembrados los tallos de culantro. EL mayor prendimiento de tallos obtenido se presentó en el sustrato suelo con el 90 %. Se muestran que los mayores valores tanto en longitud como el ancho y numero de hojas por planta lo presentó el tratamiento suelo. Se determinó el contenido de humedad a nivel de laboratorio obteniendo que el sustrato bokashi presenta el mayor valor con 75 %. En relación con la biomasa verde de la parte aérea y radicular de la planta el mejor resultado lo presenta el sustrato suelo vegetal con 36.7 g y en peso seco con 13.9 g. La mayor longitud de raíces se registró con el sustrato combinación.

Palabras clave: plantas medicinales, huerto casero, plantas alimenticias.

ABSTRACT

The *Eryngium foetidum* L species has traditionally been used for culinary and medicinal purposes, it has been cultivated in home gardens using the existing soil as substrate without any type of fertilization. In this study the main objective is to determine the behavior of the vegetative development of the coriander species (*Eryngium foetidum* L.) using different substrates at the nursery level, located at the Faculty of Natural Resources and the Environment of the National Agrarian University in Managua Nicaragua. A randomized block design was used with three treatments that consisted of three substrates: 1) topsoil (100%), 2) combination (topsoil + sand + bokashi) and 3) bokashi (100%). The variables evaluated were seizure, length of the floral stem, length and width of leaves, which were measured at 14, 28 and 60 days after the coriander stems were sown. The highest growth of stems obtained was presented in the soil substrate with 90%. It is shown that the highest values both in length and width and number of leaves per plant were presented by the soil treatment. The moisture content was determined at the laboratory level, obtaining that the bokashi substrate presents the highest value with 75%. In relation to the green biomass of the aerial and root part of the plant, the best result is presented by the vegetal soil substrate with 36.7 g and in dry weight with 13.9 g. The longest root length was recorded with the combination substrate.

Keywords: Medicinal plants, home garden, food plants.

Recibido: 23 de enero del 2020

Aceptado: 18 de noviembre del 2020



Copyright 2021. Universidad Nacional Agraria (UNA).

Los artículos de la revista La Calera de la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, se comparten bajo términos de la licencia Creative Commons: Reconocimiento, No Comercial, Compartir Igual. Las autorizaciones adicionales a las aquí delimitadas se pueden obtener en el correo edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni

CIENCIA DE LAS PLANTAS

Las prácticas actuales del sistema de cultivo de culantro en suelo están basadas en el uso intensivo de agroquímicos, lo cual ha generado problemas tales como falta de inocuidad del producto, contaminación ambiental y bajos rendimientos. El culantro, es la hierba más utilizada en el mundo y sus estudios son principalmente desde el punto de vista de rentabilidad, comercialización y agrónomos. Conociendo la falta de información sobre el comportamiento de su desarrollo vegetativo se hace necesario fomentar el cultivo del culantro, por lo que se necesita más información sobre las variables de crecimiento de esta especie utilizando tres sustratos a nivel de vivero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y descripción del área del experimento. Este estudio se realizó en el vivero del Departamento de Manejo de Bosques y Ecosistemas, de la Facultad de Recurso Naturales y del Ambiente, en la Universidad Nacional Agraria (UNA) en Managua, Nicaragua, ubicado en las coordenadas 12°08'49.60'' y 12°08'50'' de latitud Norte y 86°09'51.63'' y 86°09'50'' de longitud Oeste, a una altura de 60 m.s.n.m. (Rivers, 2007).

Material vegetal. El material vegetativo de esta investigación fue adquirido en centro de abastecimientos de culantro, para lo cual se tomó en cuenta características morfológicas como son el estado general de las plantas, hojas sin manchas, plantas frescas, sin daño visible en hojas y tallos.

Diseño experimental. Se utilizó un arreglo unifactorial en diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con tres tratamientos y tres bloques, utilizando 40 plantas como unidad experimental por tratamiento para un total de 120 plantas por bloque, totalizando 360 plantas a las que se les valoró el porcentaje de prendimiento, longitud y ancho de la lámina foliar, longitud del tallo floral y longitud de las raíces.

Tratamientos y preparación de bloques. Se evaluaron tres tratamientos correspondientes a tres sustratos siendo: T1) suelo vegetal; T2) combinación (suelo vegetal + arena + bokashi) y T3) bokashi. Se establecieron bloques en el vivero con dimensiones de 3.9 m de largo por 0.9 m de ancho, para un área de 3.51 m². El suelo vegetal se obtuvo tamizando suelo proveniente de sitio cercano al vivero. El tratamiento combinación (suelo vegetal + arena + bokash) es el resultado de mezclar en partes iguales sus ingredientes y su posterior tamizado; en el caso del bokashi este fue adquirido por compra como producto elaborado. El total de sustratos utilizado por bolsa fue de 0.0020m³ para un volumen total de 0.72 m³.

Manejo cultural del ensayo. En cada bloque se realizó riego por la mañana y por la tarde, no se aplicó ningún tipo de fertilizante a los tratamientos, solamente se empleó los diferentes sustratos. En cada bloque se eliminó toda maleza tanto de los alrededores como en las bolsas.

Análisis químicos de los sustratos. Los sustratos empleados en el ensayo fueron sometidas a análisis químico en el Laboratorio de Suelos y Aguas de la Universidad Nacional Agraria (LABSA-UNA), El muestreo se realizó de manera que la muestra final fuera representativa del cada sustrato (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis químicos de los sustratos

Tratamiento	pH	CO (%)	MO (%)	N (%)
Bokashi	5.62	12.96	22.34	2.10
Suelo Vegetal	7.75	2.09	3.60	0.41
Combinación	7.71	2.21	3.81	0.41

CO: Carbono orgánico, MO: Materia orgánica, N: Nitrógeno.
Fuente: LABSA-UNA, (2018).

Variables evaluadas

Prendimiento (%). Se consideró prendimiento cuando las plantas presentaron la primera hoja, y se expresó en porcentaje utilizando la fórmula propuesta por Mendoza (2007).

$$\% \text{ Prendimiento} = \frac{\text{Prendimiento de tallos floreales}}{\text{Total de tallos plantados}} * 100$$

Número de hojas. Se contabilizaron a partir de la emergencia de la primera hoja hasta los 60 días después de la emergencia de la planta.

Longitud y ancho de hoja (cm). Consistió en el registro de la longitud y ancho de cada lámina foliar con igual intervalo de tiempo que en el caso de la longitud del tallo flora.

Longitud del tallo floral (cm). Se registró desde la base del tallo hasta su ápice a partir de los 14 días después de la emergencia hasta los 60 días de edad.

Longitud de raíces (cm). Se midió dos meses después de la emergencia. Las raíces se lavaron con agua auxiliándose de un tamiz para separar el suelo vegetal de la raíz, se midió con la ayuda de una regla expresada en centímetros.

Biomasa (g) y contenido de humedad (%). Para el cálculo de la biomasa se procedió a pesar directamente la biomasa verde a través del peso directo de cada uno de sus componentes (raíces, hojas), posteriormente se introdujeron

CIENCIA DE LAS PLANTAS

en un horno a una temperatura de 70° centígrados para obtener peso constante y determinar su peso seco. Para el caso del contenido de humedad se utilizó la fórmula de Gómez (1998).

$$CH: [(PV - PS)/PV] * 100$$

Donde:

CH: Contenido de humedad de la muestra

PV: Peso verde de la muestra

PS: Peso seco de la muestra

Análisis estadístico. Para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos y si las medias difieren entre ellas, para las variables de crecimiento se realizó un análisis de varianza y separación de medias por Tukey con un 5 % de margen de error usando el programa estadístico Infostat 2015.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis químico de los sustratos empleados. De acuerdo con los resultados del laboratorio de suelo (Cuadro 1), el sustrato con mayor cantidad de materia orgánica fue el bokashi, seguido de la combinación y posterior el suelo, este sustrato presentó un pH medianamente ácido. Para los tratamientos combinación y suelo vegetal, se obtuvieron pH medianamente básicos. El culantro consigue un óptimo desarrollo de raíces en suelos de textura liviana, sueltos o francos con abundante contenido de materia orgánica y se desarrolla bien en suelos neutros o ligeramente ácidos, con un pH de 6 a 7 y con un buen drenaje (Acuña, 1988). Lo anterior sugiere que la especie de culantro se desarrolla mejor en el sustrato bokashi por su valor de pH.

Según Morales-Payán *et al.*, (2013), el nitrógeno es el nutriente que influye en la productividad de hojas, por lo tanto, se espera que el bokashi presente los valores más alto en comparación con el suelo vegetal y combinación en relación con la longitud y ancho de la hoja.

Porcentaje de prendimiento. Los tres sustratos usados en el ensayo mostraron un prendimiento inicial a los siete días con mucha variación de los porcentajes, al transcurrir 10 días se observó que el prendimiento del culantro aumentó de manera significativa en todos los sustratos. A los 60 días el prendimiento predominante lo obtuvo el sustrato suelo vegetal con un 90 %; durante el transcurso de este tiempo se aplicó limpieza de malezas y riego constante en todos los bloques (Figura 1). Según el análisis de varianza existen diferencias significativas entre los sustratos ($p = 0.0001$). La separación de medias de Tukey determinó tres categorías.

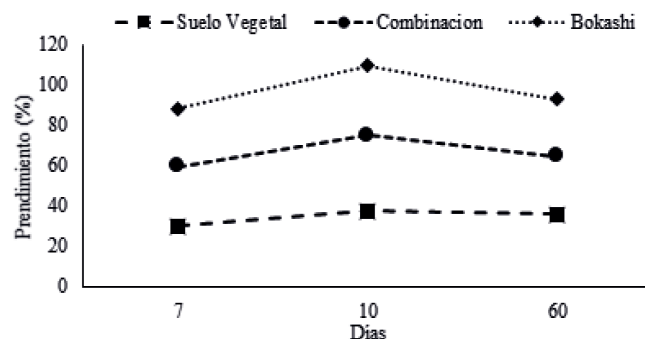


Figura 1. Prendimiento de tallos por tratamientos a nivel de vivero, 2018.

Número de hojas. Ocampo y Valverde (2000) en sus estudios reportan entre cinco y seis hojas por planta de culantro, aunque se especifica el periodo de tiempo. Según el ANDEVA y la separación de medias se determinaron tres categorías estadísticas. El mayor número de hojas a los 60 días después de la emergencia (dde) lo presenta el sustrato suelo vegetal (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de hojas a los 60 dde según sustratos

Tratamientos	Número de hojas
Suelo vegetal	5 a
Combinación	4 b
Bokashi	2 c

dde: días después de la emergencia.

Longitud y ancho de hoja. Se observó que con el uso de los sustratos suelo vegetal y combinación, se registran los mejores resultados en cuanto a longitud y ancho de hojas (Cuadro 3); datos que están en correspondencia con Stevens *et al.* (2001), quienes reportan que el culantro tiene una longitud en el rango de 3 y 30 centímetros, y entre uno y cinco centímetros de ancho.

Cuadro 3. Longitud y ancho de hojas a los 60 dde según tratamiento

Tratamientos	Longitud de hojas (cm)	Ancho de hojas (cm)
Suelo vegetal	5.69 a	1.67 a
Combinación	5.44 a	1.56 a
Bokashi	2.82 b	0.87 b

Longitud del tallo floral (cm). Se registran diferencias estadísticas ($p = 0.0001$); la medición de la longitud del tallo floral se presenta con mayor valor en el sustrato suelo vegetal con 3.07 cm y el sustrato combinado con 2.78 cm

CIENCIA DE LAS PLANTAS

(Figura 2), estos resultados se sitúan entre los obtenidos por Sevilla (2005), quien reporta valores de referencia entre 5.58 y 4.86 cm, sin embargo, no se menciona el tipo de sustrato empleado.

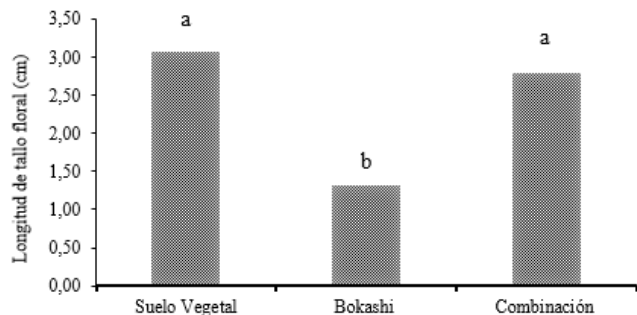


Figura 2. Longitud del tallo floral por efecto de los sustratos

Longitud de raíces (cm), biomasa (g) y contenido de humedad (%). En el Cuadro 4 se observa que el mayor desarrollo radicular se registra con el sustrato combinación con un valor de 26.4 cm, y con el sustrato bokashi se registran los valores más bajo.

Para la determinación de la biomasa y el contenido de humedad, se utilizó el tallo floral, hojas y raíces, y se obtuvo mayor biomasa con el suelo vegetal, mientras que el contenido de humedad fue mayor con el sustrato combinación y suelo vegetal.

Cuadro 4. Longitud de raíces, biomasa y contenido de humedad según tratamiento

Tratamientos	Longitud de raíces (cm)	Biomasa Verde (g)	Contenido de humedad (%)
Suelo vegetal	22.3	36.7 a	62 b
Combinación	26.4	35.8 a	75 a
Bokashi	14.8	13.6 b	72 a

CONCLUSIONES

Aunque se registra mayor porcentaje de prendimiento de plantas con la enmienda bokashi, se obtiene mejor crecimiento vegetativo con el sustrato suelo vegetal y con la combinación de suelo vegetal más arena más bokashi.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, R. J. (1988). Hortalizas de hoja para la industria: perejil (*Petroselinum hortense* Hoffm), Cilantro (*Coriandrum sativum* L.). En *Guía para la producción de hortalizas* (pp. 116-118). Ediciones ASIAVA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29654>

Arrieta Bolaños, S. (2015). *Prácticas agroecológicas para mejorar la producción y la seguridad alimentaria en huertos caseros en Nicaragua central* [Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza]. Repositorio Institucional CATIE. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/7212>

Duran, Orta M. (2012). *Organografía vegetal*. https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/organografia_vegetal.pdf

Gómez, J. V. (1998). *Evaluación de clones de Erythrina fusca y Erythrina berteroana en condiciones del trópico seco Nicaragua* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/944/1/tnf62g633.pdf>

Mendoza, C. (2007). *Evaluación de las condiciones requeridas para la germinación y métodos de interrupción de dormancia en semillas de (Echinochloa colona L.) Link, para su posible manejo ecológico* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf62m539.pdf>

Morales-Payán, J. P., Brunner, B., Flores, L. y Martínez, S. (2013). *Hoja informativa culantro orgánico*. Estación Experimental Agrícola de Lajas. <https://studylib.es/doc/7708442/>

Ocampo Sánchez, R. A. y Valverde, R. (2000). *Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales*. <https://issuu.com/scduag/docs/manualdecul>

Rivers, E. (2007). *Incidencia del virus del mosaico del dasheen (dsmy) y producción de plantas libres del virus en malanga (Colocasia spp.)* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <http://repositorio.una.edu.ni/2025/1/tnh20r622.pdf>

Sevilla, E. (2005). *Comportamiento del crecimiento y desarrollo de 10 especies medicinales bajo dos tipos de tratamientos, en la comunidad de Pacora, San Fernando Libre* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/1060/1/tnf40s511.pdf>

Stevens, W., Ulloa, C., Pool, A. y Montiel, O. (Eds.). (2001). *Flora de Nicaragua*. Missouri Botanical Garden Press