

Reporte de aplicación de tratamientos de vinagre y carbonato para el control de *Tillandsia recurvata*

The application report of carbonate and vinegar treatments for the control of *Tillandsia recurvata*

Recepción del artículo: 08/04/2023 • Aceptación para publicación: 21/06/2023 • Publicación: 30/06/2023

● <https://doi.org/10.32870/ecucba.vi20.307>

Antonio Gómez-Ramírez
Ricardo Guevara-Herrera*
Merylin Gutiérrez Licona

Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. Dirección de Ciencias Naturales. Zacualtipán, Hidalgo. México.

Edgar López-Maldonado

Asesoría y consultoría Ambiental Profesional AYCA-PRO S.A de C.V. Teolocho, Tlaxcala, México.

*Autor para correspondencia: guevarahr@outlook.com

Resumen

El heno motita (*Tillandsia recurvata*) es una planta epífita considerada hoy en día como una plaga que a pesar de no ser una planta parásita y no tomar los nutrientes del hospedero, genera una competencia por la luz y el oxígeno del ambiente dificultando la fotosíntesis, la respiración y la transpiración del árbol generando un debilitamiento de las ramas del hospedero causándoles la muerte a distintas especies forestales (Sánchez *et al.*, 2007). El objetivo principal es evaluar la eficacia de aplicación de bicarbonato de sodio y vinagre en distintas dosis mediante un diseño experimental para determinar la dosis que mejor resultado brinde como alternativo y complementario al método de control mecánico. Se aplicaron 5 tratamientos en 5 parcelas de 100 m² con 4 evaluaciones, las dosis son 86 g de bicarbonato sódico por 1 L de agua, 100 g de bicarbonato sódico por 1 L de agua, 86 g de bicarbonato sódico con 66 ml de vinagre por 1 L de agua, 100 g de bicarbonato sódico con 66 ml de vinagre por 1 L de agua y una parcela donde solo se realizaron podas. Los resultados obtenidos muestran que el uso de bicarbonato sódico presentó resultados poco relevantes en el control de *Tillandsia recurvata*, la dosis 100 g de bicarbonato de sodio a 1 L de agua presentó algún resultado positivo ya que secó con más rapidez el heno, mientras que el uso de vinagre ha resultado ineficiente en el control de la plaga.

Palabras clave: Planta epífita, hospedero, fotosíntesis, transpiración, diseño experimental.

Abstract

The Motita hay (*Tillandsia recurvata*) is an epiphytic plant which it is considered today as a pest, that even, it is not a parasitic plant that avoids taking nutrients from the host, but generates a competence for getting light and oxygen from the environment when making photosynthesis and this process becomes more difficult due to the respiration and transpiration of the tree having as a result a weakening of the branches of the host causing the death of different forest species (Sánchez *et al.*, 2007). Then, the main objective is to evaluate the efficacy of the appliance of sodium bicarbonate and vinegar in different doses through a designed experiment in order to determine what type of dose provides the best result as an alternative and as a complement to the mechanic testing control. Then, 5 treatments are applied in 5 plots of 100 m² with 4 evaluations, and the doses are 86 g of sodium bicarbonate per 1 L of water, 100 g of sodium bicarbonate per 1 L of water, 86 g of sodium bicarbonate with 66 ml of vinegar per 1 L of water, 100 g of sodium bicarbonate with 66 ml of vinegar per 1 L of water and then, a pruning of a plot. Finally, the obtained results show that the use of sodium bicarbonate showed just a little relevance in the results of the control of *Tillandsia recurvata*, and the dose of 100 g of sodium bicarbonate to 1 L of water shows a very positive result since the hay has dried more quickly, while the use of vinegar has been inefficient in controlling the pest.

Keywords: Epiphytic plant, host, photosynthesis, transpiration, experimental design.

Introducción

El heno motita (*Tillandsia recurvata*) es considerada como una plaga que a pesar de no ser una planta parásita y no tomar los nutrientes del hospedero, genera una competencia por la luz y el oxígeno del ambiente dificultando la fotosíntesis, la respiración y la transpiración del árbol y con esto genera un debilitamiento de las ramas del hospedero causándoles la muerte y dañando a grandes extensiones de superficie forestal (Sánchez *et al.*, 2007). A pesar de que en algunas zonas es considerada como una plaga, *Tillandsia recurvata* tiene un papel muy importante en el funcionamiento de ciertos ecosistemas ya que contribuyen notablemente a la riqueza de especies y ocupan un lugar importante dentro del ciclo de nutrimentos, además de que establecen un gran número de interacciones con otros organismos (Pérez, 2015).

En la zona de estudio la afectación de *Tillandsia recurvata* se da principalmente en arboles de huizache (*Vachellia sp*) y mezquite (*Prosopis sp*) los cuales son de importancia económica y ambiental ya que prevén de productos como carbón, leña, curtientes, alimento animal y humano, medicamentos, entre otros; así como su alta importancia ecológica dado que contribuye en la recarga de acuíferos, preservación de suelos, captación de dióxido de carbono, mantenimiento de la biodiversidad, entre otros (Gómez *et al.*, 1970).

La presente investigación busca contribuir al combate de la plaga y pretende proponer alternativas que sirvan como método de control para

el heno motita, dicha investigación se planteó con el objetivo de evaluar la eficacia de aplicación de bicarbonato de sodio y vinagre en distintas dosis mediante un estudio para determinar la dosis óptima que pueda ser usada como alternativa y/o complementaria al método de control mecánico. Se espera que el tratamiento que mejores resultados tenga sea el de bicarbonato de sodio 100 g más vinagre 66 ml/1 L de agua ya que (Velázquez, 2015) propone usar bicarbonato de sodio 100 g/L de agua para el control de *Tillandsia recurvata* y (Alvarado *et al.*, 2016) propone el bicarbonato de sodio como herbicida natural de contacto para el control de malezas, se espera que el uso de bicarbonato y vinagre en conjunto tenga un mejor control de la epífita.

Materiales y métodos

Área de estudio

La localización geográfica del predio es latitud norte 20°3'50.45" y longitud oeste 99°5'35.94". Sus colindancias son al norte con el municipio de Francisco I Madero, Actopan y al oeste con el municipio de Atitalaquia, Tetepango y Mixquiahuala de Juárez (Figura 1). Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 30 °C.

Selección de dosis a aplicar en los tratamientos

Las dosis que se probarán en el estudio fueron cuatro a una sola aplicación, fueron elegidas con base a una

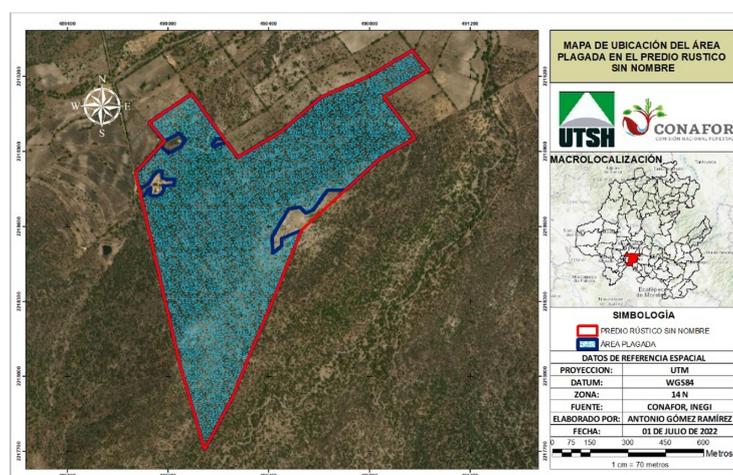


Figura 1. Mapa de ubicación del predio con la respectiva área plagada.

revisión de literatura de estudios similares, (Velázquez, 2015) propone usar bicarbonato de sodio 100 g/L de agua mientras que (Beltrán *et al.*, 2020) propone usar Bicarbonato de sodio 86 g/L de agua, el vinagre es usado de forma empírica ya que como menciona (Alvarado *et al.*, 2016) el vinagre contiene ácido acético el cual es un desecante y absorbe la humedad de las hierbas, ocasionando progresivamente la muerte de los tejidos vegetales. Se realizaron cuatro evaluaciones y cada tratamiento fue aplicado en una parcela, dos que incluyen agua y bicarbonato y dos que incluyen agua, bicarbonato y vinagre, las dosis quedan de la siguiente manera:

- Bicarbonato de sodio 86 g/L de agua.
- Bicarbonato de sodio 100 g/L de agua.
- Bicarbonato de sodio 86 g más vinagre 66 ml/L de agua.
- Bicarbonato de sodio 100 g más vinagre 66 ml/L de agua.

Las dosis antes mencionadas (cuatro) fueron comparadas con un área testigo en la cual el único tratamiento que fue aplicado es la poda que según (Chávez, 2009) es el tratamiento que mejor resultado tiene sobre *Tillandsia recurvata*, el análisis de los tratamientos será con respecto al área testigo.

Delimitación de áreas de estudio

Mediante un tipo de muestreo selectivo, se procedió a delimitar 5 parcelas que fueron ubicadas con un GPS Garmin 62s para que mediante un trabajo de

gabinete posterior fueran georreferenciadas mediante el uso de ArcMap 10.3.

Los sitios de muestreo fueron delimitados con una superficie de 100 m² con medidas de 10 m x 10 m están ubicadas en forma lineal y separadas por 5 m de distancia entre parcela (Figura 2).

Análisis de especies presentes y evaluación del grado de infestación de los individuos

Se realizó un inventario en los sitios de muestreo (Cuadro 1) en los cuales se evaluó el grado de infestación de cada individuo, todas las especies establecidas en las parcelas presentaron algún grado de infestación por *Tillandsia recurvata* incluso las cactáceas.

Cuadro 1. Inventario de especies forestales por parcela.

Especies forestales	Número de especies forestales presentes por parcela				
	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
Huizache (<i>Vachellia sp</i>)	8	3	5	3	3
Mezquite (<i>Prosopis sp</i>)	3	0	2	2	0
Chaisni (<i>Condalia sp</i>)	1	2	0	1	1
Palo blanco (<i>Flourensia resinosa</i>)	1	0	0	0	3
Uña de gato (<i>Mimosa sp</i>)	1	2	0	1	0
Pirul (<i>Schinus molle</i>)	2	0	0	0	0
Cactus (<i>Myrtillocactus geometrizans</i>)	0	3	2	4	4
Nopal (<i>Opuntia streptacantha</i>)	1	0	3	0	0
Total, de especies	17	10	12	11	11

La evaluación de los árboles infestados se realizó mediante el sistema de evaluación de 6 clases (Hawksworth, 1980), que se describe a continuación:

1. Dividir la copa viva en 3 tercios.

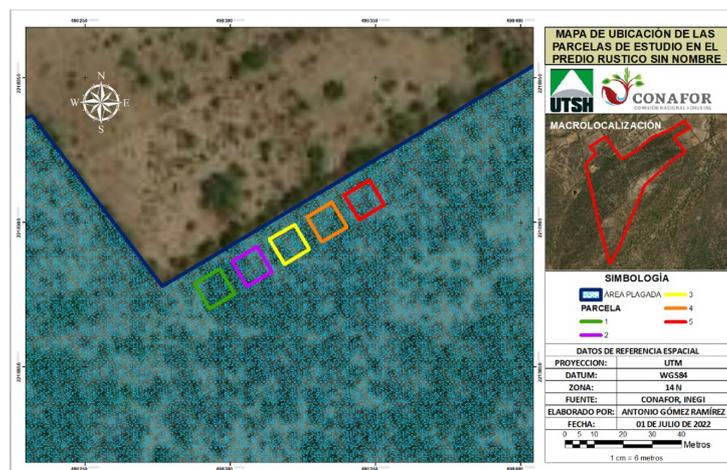


Figura 2. Localización de las áreas de estudio en el predio rustico sin nombre

2. Evaluar cada tercio por separado. A cada tercio se le dará una calificación de 0, 1 o 2 como se describe a continuación:

- 0= Infestación no visible.
- 1= Infestación ligera (La mitad o menos de las ramas infectadas).
- 2= Infestación severa (Más de la mitad de ramas infectadas).

3. Sumar los valores de clasificación de cada tercio, para obtener el nivel de infestación (Figura 3).

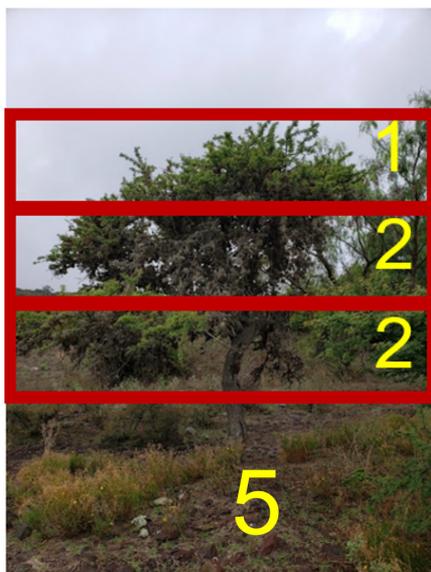


Figura 3. Representación de la evaluación en campo de árboles infestados mediante la metodología de (Hawksworth, 1980).

Aplicación de tratamientos. Como lo realizó (Velázquez, 2015) se utilizaron dos aspersores manuales de mochila de marca Wissmex con capacidad de 15 L cada una (figura 4). Para la aplicación se optó por realizar las mezclas a 10 L de agua con las dosis de bicarbonato y vinagre correspondientes las cuales quedaron de la siguiente manera:

1. 10 L de agua con 860 g de Bicarbonato de sodio.
2. 10 L de agua con 1000 g (1 kg) de bicarbonato de sodio.



Figura 4. Aspersores manuales



Figura 5. Pesado de bicarbonato



Figura 6. Medición del agua y vinagre



Figura 7. Preparación de tratamientos

3. 10 L de agua con 860 g de bicarbonato de sodio y 660 ml de vinagre.

4. 10 L de agua con 1000 g (1 kg) de bicarbonato de sodio y 660 ml de vinagre.

5. Área testigo, el único tratamiento fue la poda.

Se utilizó una báscula digital para pesar el bicarbonato de sodio correspondiente de cada dosis (Figura 5) y para la medición de agua y del vinagre se utilizó una jarra graduada (Figura 6).

Después de haber pesado el bicarbonato de sodio y haber medido el vinagre blanco se procedió a mezclar los componentes de manera homogénea según lo indica cada dosis (Figura 7).

Posteriormente se ingresó a las parcelas delimitadas a aplicar el tratamiento (Figura 8). La aspersion de las dosis se realizó directamente en el área afectada, en este caso al heno motita, esto para evitar algún daño a las ramas vivas (Figura 9).

Evaluación de efectividad

Se asistió al predio cuatro semanas periódicas posteriores a la aplicación y fue la cuarta semana donde se concluyó el estudio, para evaluar la efectividad de los tratamientos se midió el nivel de infestación por heno motita según la metodología de evaluación de 6 clases (Hawksworth di la, 1980), los árboles fueron evaluados únicamente con las motas de heno vivas.

Para analizar los resultados obtenidos se promedió el nivel de infestación de las especies forestales presentes de cada parcela antes de la aplicación de los tratamientos el cual fue el nivel de infestación inicial siendo el 100% de infestación, también se promedió el nivel de infestación obtenido en la semana 4 dando como resultado el nivel de infestación final. Después de obtener los niveles de



Figura 8. Aplicación de tratamientos



Figura 9. Heno con tratamiento

infestación inicial y final se procedió a obtener la diferencia del nivel de infestación final con respecto al nivel de infestación inicial, esto fue realizado mediante una regla de tres, la cual queda de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Nivel de infestación inicial} - 100\%}{\text{Nivel de infestación final} - x}$$

Quedando nuestra formula despejada de la siguiente manera:

$$x: \frac{\text{Nivel de infestación final} \times 100}{\text{Nivel de infestación inicial}}$$

Con la aplicación de la formula anterior deducimos que x es el porcentaje de infestación final (motas de heno vivas) presente en los sitios de muestreo.

Para obtener la evaluación final que es el porcentaje de mortalidad se restó el porcentaje de infestación final que son las motas de heno vivas a 100 que es el nivel de infestación inicial del estudio obteniendo así el porcentaje de mortalidad de *Tillandsia recurvata*.

Resultados

Parcela 1. El tratamiento aplicado fue 86 g de bicarbonato de sodio a 1 L de agua, en las 4 semanas posteriores a la aplicación, con respecto al nivel de infestación registrado con anterioridad a la aplicación de los tratamientos, el nivel de control de la plaga es de un 26.3%, las motas de heno presentaron mortali-

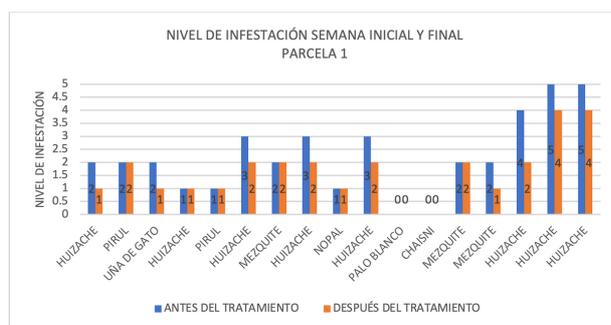


Figura 10. Nivel de infestación en la semana anterior al tratamiento y semana final en la parcela 1.

mortalidad y desecamiento en la primera y segunda semana posterior a la aplicación, tomando en cuenta que las dos semanas fueron de seca total, posterior a estas dos semanas, en las semanas 3 y 4 se presentaron lluvias constantes, lo cual favoreció a la planta epifita a tomar fuerza y reverdecir (Figura 10).

Parcela 2. El tratamiento aplicado fue 100 g de bicarbonato de sodio a 1 L de agua, en las 4 semanas posteriores a la aplicación, con respecto al nivel de infestación registrado con anterioridad a la aplicación de los tratamientos, el nivel de control de la plaga es de un 31.2% siendo esta la dosis que mejores resultados tuvo en el control de la plaga, teniendo mayor rapidez en el desecamiento de las motas de heno, las motas de heno presentaron mortalidad y desecamiento en la primera y segunda semana posterior a la aplicación, tomando en cuenta que las dos semanas fueron de seca total, posterior a estas dos semanas, en las semanas 3 y 4 se presentaron lluvias constantes, lo cual favoreció a la planta epifita a tomar vigorosidad y reverdecir (Figura 11).

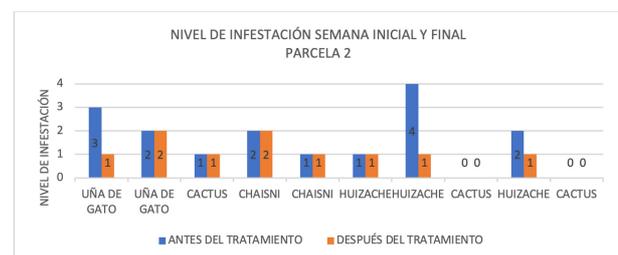


Figura 11. Nivel de infestación en la semana anterior al tratamiento y semana final en la parcela 2.

Parcela 3. El tratamiento aplicado fue 86 g de bicarbonato de sodio con 66 ml de vinagre a 1 L de agua, en las 4 semanas posteriores a la aplicación, con respecto al nivel de infestación registrado con anterioridad a la aplicación de los tratamientos, el nivel de control de la plaga es de un 6.6% siendo

una de las dosis que menor control de la plaga tuvo, esto debido a que el vinagre no funcionó como desecante y solamente funcionó como diluyente del bicarbonato, haciendo que la solución tuviera una concentración menor del bicarbonato que sí funciona como desecante. Las motas de heno presentaron mortalidad y desecamiento en la primera y segunda semana posterior a la aplicación, tomando en cuenta que las dos semanas fueron de seca total, posterior a estas dos semanas, en las semanas 3 y 4 se presentaron lluvias constantes, lo cual favoreció a la planta epífita a tomar fuerza y reverdecer (Figura 12).

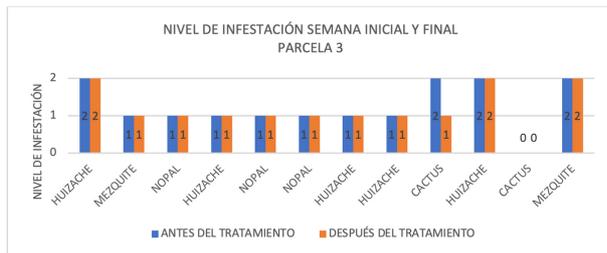


Figura 12. Nivel de infestación en la semana anterior al tratamiento y semana final en la parcela 3.

Parcela 4. El tratamiento aplicado fue 100 g de bicarbonato de sodio con 66 ml de vinagre a 1 L de agua, en las 4 semanas posteriores a la aplicación, con respecto al nivel de infestación registrado con anterioridad a la aplicación de los tratamientos, el nivel de control de la plaga es de un 0% siendo una de las dosis que menor control de la plaga tuvo, esto debido a que el vinagre no funcionó como desecante y solamente funcionó como diluyente del bicarbonato, haciendo que la solución tuviera una concentración menor del bicarbonato que sí funciona como desecante. Las motas de heno presentaron mortalidad y desecamiento en la primera y segunda semana posterior a la aplicación, tomando en cuenta que las dos semanas fueron de seca total, posterior a estas dos semanas, en las semanas 3 y 4 se presentaron lluvias constantes, lo cual favoreció a la

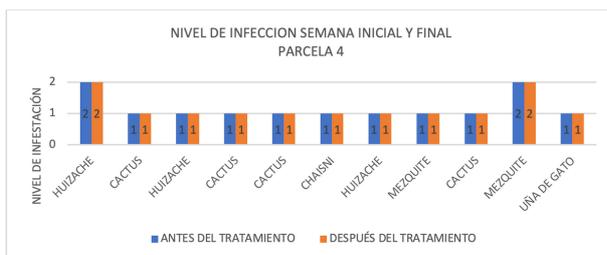


Figura 13. Nivel de infestación en la semana anterior al tratamiento y semana final en la parcela 4.

planta epífita a tomar fuerza y reverdecer (Figura 13).

Parcela 5. El único tratamiento aplicado fue la poda mecánica, en las 4 semanas posteriores a la aplicación, con respecto al nivel de infestación registrado con anterioridad a la aplicación de los tratamientos, el nivel de control de la plaga es de un 100% siendo la dosis que mayor control de la plaga tuvo, esto debido a que las motas de heno presentes en esta parcela fueron retiradas manualmente y esto ayudó a que no tuvieran posibilidad de reverdecer, en dado caso podrían rebrotar, pero esto no sucedió. En esta parcela la plaga de heno motita se vio controlada en su totalidad y la presencia de lluvias constantes no afectó en el resultado (Figura 14).

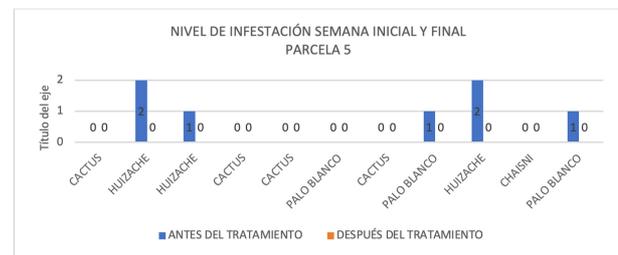


Figura 14. Nivel de infestación en la semana anterior al tratamiento y semana final en la parcela 5.

Uso de bicarbonato de sodio en combate de heno motita

Según el estudio realizado, el uso de este producto en combate de la plaga ha presentado resultados negativos en el control de *Tillandsia recurvata*, la dosis que presentó algún resultado positivo fue 100 g de bicarbonato de sodio a 1 L de agua, el cual fue aplicado en la parcela 2, ya que, en comparación de las demás parcelas seco de forma más rápida el heno, aunque después de la segunda semana de aplicación este comenzó a rebrotar y a reverdecer sin importar la dosis aplicada (Figura 15).

Uso de vinagre en combate de heno motita

La aplicación de vinagre en el combate de la plaga de heno motita ha resultado ineficiente en el control de dicha planta, en las parcelas donde se aplicaron dosis que incluyen vinagre son la parcela número 3 y 4, no se vio diferencia que en las parcelas donde no se incluía el uso de vinagre en las dosis aplicadas, el uso de vinagre sí secó algunas motas

de heno, pero no mayor a donde únicamente se usó bicarbonato de sodio (Figura 15).

Podas como método de control mecánico. En el estudio, se realizó una parcela donde el único tratamiento en contra de la plaga fue la poda mecánica, la cual consistió en la remoción de las motas de heno manualmente y realización de podas en las ramas cuando estas tienen un grado 6 de infestación, este tratamiento es el que tuvo resultados positivos en el combate del heno motita ya que al remover el heno del hospedante no hay forma de que vuelva a revivir, en dado caso podría nacer heno nuevo, pero en el caso de la parcela donde se aplicó este tratamiento la plaga se erradicó por completo ya que no hubo brotes nuevos en las semanas posteriores a la poda (Figura 15).



Figura 15. Comparación del nivel de control de la plaga por parcelas.

Resultados no previstos. El bicarbonato de sodio, al ser un desecante, además de debilitar y en algunos casos causar la muerte del heno motita, también causo el debilitamiento de las ramas vivas de los árboles, esto debido que al realizar la aplicación de los tratamientos con los aspersores no se aplicó únicamente en las motas de heno, sino también en las ramas donde se hospedan dichas motas, las ramas de los árboles que más propensas son a debilitarse corresponden a los árboles de huizache (*Vachellia sp*), mientras que las que no presentaron afectación en chaisni (*Condalia sp*) y palo blanco (*Flourensia resinosa*).

Además de secar y/o debilitar las motas de heno, y en algunos casos las ramas vivas de los árboles, las dosis aplicadas, especialmente la de 100 g de bicarbonato de sodio por 1 L de agua, también ayudó a secar el muérdago enano, especie que estaba presente en los individuos a tratar en las parcelas, esta planta parasita se encuentra en menor medida en dicho predio y al notar la presencia se optó por aplicarle de igual manera los tratamientos. Posterior a la aplicación, en plantas de tamaño menor, el desecante funciono, aunque solo logró se-

car la planta y no la raíz que como se sabe, es de donde obtiene los nutrientes de su hospedero (Figura 16).



Figura 16. Muérdago enano secado por dosis de 100 g de bicarbonato de sodio a 1l de agua.

Discusión

Se recopiló información de estudios realizados para el combate de heno motita. (Cibrián et al. 2014) indican que uno de los tratamientos que tiene mayor efectividad es el bicarbonato de sodio con una dosis de 100 g / 4 L agua, logrando tener mortalidad total de la planta a los 15 días de la aplicación de los tratamientos. Con la presente investigación se obtuvieron resultados antagónicos a los resultados antes mencionados ya que en las áreas de estudio analizadas el bicarbonato de sodio no presentó resultados relevantes en el control de la plaga y las motas de heno tomaron vigorosidad, se cree que es debido a la presencia de lluvias constantes, por eso es recomendable aplicar la dosis de 100 g / 1l en época de seca y remover las motas de heno a la primera o segunda semana posterior a la aplicación.

(Cibrián et al., 2014) mencionan que el uso de bicarbonato de sodio como tratamiento para el combate de *Tillandsia recurvata* no causa fitotoxicidad en la vegetación esto debido a que la concentración de bicarbonato (100 g / 4 L agua) es menor a la usada en esta investigación (100 g / 1 L agua) la cual si presentó toxicidad en la vegetación de las áreas de estudio causando el debilitamiento de las ramas verdes. Se recomienda usar la dosis de 100 g / 1 L agua y aplicarlo a una distancia de 20 a 30 cm de la planta así como realizar la aplicación por la mañana cuando la corriente de aire es baja para evitar afectaciones a la vegetación.

Conclusiones

El uso de bicarbonato de sodio no presenta resultados relevantes en el combate de heno motita (*Tillandsia recurvata*), las motas de heno solo se debilitan y la mayoría no mueren en su totalidad, solo las más pequeñas logran morir y algunas de menor tamaño. La dosis que tiene un mejor resultado en el tratamiento de la plaga es de 100 g de bicarbonato de sodio por 1 L de agua mezclados de manera homogénea, esto tiene mayor rapidez en el debilitamiento de la planta y en algunos casos en provocar mortalidad a la planta.

El uso de vinagre en el combate de la plaga resulto ineficaz, ya que las parcelas de estudio donde se aplicaron dosis que incluían el vinagre no presentaron un mejor resultado con relación a donde solo se usó bicarbonato de sodio.

El bicarbonato de sodio, al ser un desecante, además de secar y debilitar las motas de heno también lo hace con las ramas en las que se aplica, es por ello que si se usa este tratamiento como un complemento a las podas se deberá aplicar únicamente en las motas de heno.

El uso de bicarbonato de sodio puede resultar alternativo y complementario para el método de control mecánico en el combate de heno motita, al debilitar a la planta epifita puede aplicarse una semana antes de las podas, para que al momento de podar o retirar las motas de heno se vuelva más fácil realizar los trabajos de saneamiento.

En caso de usar el bicarbonato de sodio como método de control alternativo y/o complementario en el combate del heno motita usarlo a 86 g por litro de agua, realizar la poda una semana posterior a la aplicación del tratamiento.

En caso de usar el tratamiento antes mencionado, aplicarlo en época de seca y únicamente en las motas de heno, evitando siempre aplicarlo en las ramas vivas para evitar su desecamiento.

Literatura citada

- Sánchez, J.A., Torres, L.M., Castillo, D. (2007). *Principales plantas parásitas y epífitas e insectos que atacan a los bosques del estado de Nuevo León. Saltillo, Coahuila, México: CIRNE, INIFAP, Folleto Técnico. No. 36, 2007, 35 p. ISBN 978-970-43-0309-9.*
- Pérez Noyola, F. J. (2015). *Tillandsia recurvata* como parásita estructural de *Prosopis laevigata*: evidencia experimental en el sur del Desierto Chihuahuense. Tesis de Maestría. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. San Luis Potosí, México. 44 pp.
- Gómez-Lorence F, Signoret-Poillon J, Abuín-Moreiras M.D. (1970). *Mezquites y huizaches. Algunos aspectos de la economía, ecología y taxonomía de los géneros Prosopis y Acacia en México.* Instituto Mexicano de Recursos Naturales, México D.F.
- Chávez, G. A. G. (2009). *Respuesta de tres especies forestales a la poda mecánica para el control del heno Tillandsia recurvata.* Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Hawksworth, F.G. (1980). Memoria, primer simposio nacional sobre parasitología Forestal, Uruapan Michoacán. pp. 239-251.
- Velázquez Enríquez, V. L. (2014). *Prueba de Bicarbonato de Sodio y Rexal para el control de Tillandsia recurvata en Pinus cembroides zucc. En el ejido Cuauhtémoc, Saltillo Coahuila.* (No. Sd397. P569. V44 2011).
- Cibrián-Tovar D, Cibrián-Llenderal VD, Alcestis-Llenderal A, Álvarez-Solís HC, Cadena-Barajas JM, Quiñonez-Favila SA, Morales-Bautista J, García-Lozada R, Bárcenas-Pérez P, Barrera-Ruíz UM, Arreola-Pizano JG, Sánchez-Carreón MDC, Aquino-Bolaños I, Martínez-Márquez JJ. (2014). II Manejo Integrado de Plantas Parásitas y Epífitas 3. Heno motita, *Tillandsia recurvata*. UACH, SEMARNATH, Hidalgo.
- Beltrán I, Loredó O, Rosales N, Gámez V. (2020). *Control de Paxtle (Tillandsia recurvata) en mezquiteras de zonas áridas de semiáridas.* Memoria del XLI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza.
- Alvarado-Aguayo A, Carrera-Maridueña M y Yance-Carvajal G. (2016). Estudio del impacto en el control natural de malezas a partir del vinagre. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales.* En línea: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/12/vinagre.html>, <http://hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1612vinagre>