

TITULO: Control del Marabú (*Dichrostachys cinerea*) con el herbicida Tordon Star

TITLE: Control of Marabou (*Dichrostachys cinerea*) with the herbicide Tordon Star

AUTORES:

Dr. Reinaldo José Álvarez Puente.¹ Doctor en Ciencias Agrícolas. Profesor Titular. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Master en Ciencias. Profesor Auxiliar. Lic. en Agronomía. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

MSc. Wilfredo Valdivia Pérez² wilfredov@uniss.edu.cu. Master en Ciencias. Profesor Auxiliar. Lic. en Agronomía. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

MSc. Evelio Elías Orellana Orellana³ orellana@uniss.edu.cu. Master en Ciencias. Profesor Auxiliar. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

RESUMEN

Este trabajo recoge los resultados de la aplicación, por primera vez, del herbicida Tordon Star (Aminopirid 3% + Triclopir 24%) en el control de la maleza Marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. ssp. africana Brenan & Brummitt var. africana) en el “Valle de Los Ingenios”, Trinidad, Sancti Spíritus. Los experimentos fueron desarrollados en la localidad El Vallecito, entre los meses de diciembre del 2018 y enero de 2019. Las dosis empleadas fueron: Testigo, 0,75 L, 1 L y 1,25 L del herbicida en 100 L de agua/Ha, sin el uso de adyuvantes. Se aplicó asperjándolo sobre brotes en tocones de plantas de Marabú. Los mejores resultados se obtuvieron con la dosis de 1 y 1,25 L en 100 L de agua/Ha, lográndose controlar los rebrotes y tocones con eficiencia a partir de los 14 días de aplicado y hasta los 42 días que se evaluaron los síntomas. La dosis restante solo consiguió controlar hasta los 28 días y posteriormente rebrotaron los tocones. La dosis más económica fue la recomendada por el fabricante de 1 L/Ha, aun así resulta muy costoso el producto sin dejar de destacar los daños que causa al medio ambiente y la salud de los animales.

Palabras claves: MARABÚ; DICHROSTACHYS CINEREA; PLANTAS INVASORAS; TORDON STAR.

SUMMARY

The following work gathers the results of the application, for the first time, of the herbicide Tordon Star (Aminopirialid 3% + Triclopir 24%) in the control of the Marabú weed (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. Ssp. *Africana* Brenan & Brummitt var. *Africana*) in the “Valle de Los Ingenios”, Trinidad, Sancti Spiritus province. The experiments were carried out in El Vallecito locality, between the months of December 2018 and January 2019. The doses used were: Witness, 0.75 L, 1 L and 1.25 L of the herbicide in 100 L of water / Ha., Without the use of adjuvants. It was applied by sprinkling it on shoots on stumps of Marabú plants. The best results were obtained with the dose of 1 and 1.25 L in 100 L of water / Ha, being able to control the regrowths and stumps with efficiency from the 14 days of applied and until the 42 days that the symptoms were evaluated. The remaining dose only managed to control up to 28 days and later the stumps rebounded. The most economical dose was that recommended by the manufacturer of 1 L / Ha, even though the product is very expensive while highlighting the damage it causes to the environment and the health of the animals.

Keywords: MARABOU; DICHROSTACHYS CINEREA; INVASIVE PLANTS; TORDON STAR.

INTRODUCCIÓN

Al resultar insuficiente la cantidad, calidad y variedad de alimentos producidos para satisfacer la demanda nacional, que tiene el imperativo de reducir importaciones. Uno de los planteamientos con más fuerza expuestos en el VI Congreso del PCC, fue la necesidad de incrementar las producciones diversificadas y para ello, fue necesario implementar el Decreto Ley 259 y posteriormente el Decreto Ley 300. Permitiendo a los productores acogidos a los mismo, poder ser usufructuarios de tierras estatales por tiempo indefinido, a modo de estimular la producción de alimentos y el regreso de mano de obra al campo. En este sentido, muchas de las tierras del “Valle de Los Ingenios” están en manos de estos productores.

El país, a través del Ministerio de la Agricultura (MINAG), ha dedicado durante las últimas décadas importantes recursos económicos y técnicos a la solución del problema del marabú (*Dichrostachys cinérea* (L), sin el éxito esperado. Entre las medidas se destacan: el uso de mecanización, las atenciones culturales y el control químico, este último con productos como el Potrerón, del que se tienen pocas experiencias.

El marabú en Cuba es un caso típico de planta invasora alóctona de difícil control. Su tolerancia al estrés, abundantes espinas, resistencia al corte, su dureza en los tallos, la dispersión de las semillas por el ganado, la proliferación por retoños radiculares formando tupidas espesuras y su gran capacidad para retoñar cuando no es eliminado totalmente, lo que se hace muy difícil de erradicar. Por otra parte, sus semillas pueden conservarse en el suelo por muchos años, sin perder su viabilidad germinativa. De hecho su control, es un asunto difícil y a la vez costoso. De modo que a menudo, las tierras invadidas por esta maleza, son abandonadas por los productores trinitarios y el “Valle de los Ingenios” no está exento de este fenómeno.

Por otra parte, se plantea que: la capacidad de sobrevivencia ubica al marabú entre los vegetales más perdurables, pues puede propagarse mediante cualquier fragmento ya sea tronco, hojas, espinas, raíces, corteza, estructuras quemadas o enterradas y su semilla es extremadamente dura, resistente al tracto digestivo de los animales, que con sus excretas la abonan, añadiendo que su poder de germinación alcanza hasta 50 años (Pimentel, 2017). Por su parte Carmenate *et al.*, (2008), realizaron estudios con semillas de marabú con el propósito de determinar su poder germinativo: de forma natural y con ácidos escarificadores. En el mismo se obtuvo que las semillas cuando germinan de forma natural, alcanzan de un 50 a un 70 % de germinación en un tiempo aproximado de 15-20 días. En condiciones controladas germina aproximadamente el 75 % entre los 5 y 9 días.

Después de expuesta la problemática del Marabú en Cuba y específicamente en esta localidad Patrimonio de la Humanidad, se propone el siguiente objetivo: Evaluar diferentes dosis del herbicida Tordon Star para el control del Marabú en el “Valle de Los Ingenios”.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El trabajo fue realizado en estación de seca para Cuba, el cual se desarrolló entre el 14 de diciembre 2018 y el 18 de enero de 2019 en el Valle de Los Ingenios, municipio de Trinidad, provincia Sancti Spíritus. El área seleccionada fue en la localidad de “El Vallecito”, camino a San Isidro de Los Desfiladeros, en una parcela de las áreas del productor Pedro García Estrada, el cual está acogido al Decreto Ley 300 del MINAG y pertenece a la Cooperativa de Créditos y Servicios “José Mendoza García” de Trinidad. La Finca consta con un relieve llano y algo pedregoso

En la Finca se seleccionaron 20 tocones para cada tratamiento. Dichos tocones son el resultado del derribo de poblaciones de plantas de Marabú por parte del productor, con los cuales se hacen postes de cerca y para la fabricación de hornos de carbón.

En cada uno de los 20 tocones seleccionados se le aplicó el herbicida Tordon Star asperjando el follaje de los rebrotes y el tronco de las plantas, con la mochila de 16 litros marca Matabi. Según recomendaciones del fabricante Dow AgroSciences, en época de seca y después del rocío.

Cada tocón había sido cortado 21 días antes de seleccionar el área para su diseño. En cada uno de ellos emergieron un promedio de entre 25 y 30 rebrotes de la especie (Marabú) con diferentes tamaños que oscilaban entre 10 y 20 cm de largo

Los tratamientos fueron:

Tratamiento 1: ----- Testigo (Sin producto químico)

Tratamiento 2: ----- 0,75 L de Tordon Star en 100 L de agua.

Tratamiento 3: ----- 1 L de Tordon Star en 100 L de agua.

Tratamiento 4: ----- 1,25 L de Tordon Star en 100 L de agua.

Las evaluaciones se iniciaron a los 7 días de aplicado el producto y se mantuvieron hasta los 42, la frecuencia de evaluación fue cada semana. Se seleccionaron 20 tocones con rebrotes aleatoriamente, y se agruparon y marcaron con una tira de diferentes colores: el Tratamiento 1 (Testigo) con blanco, Tratamiento 2 con rosado, Tratamiento 3, el recomendado por el fabricante (marrón oscuro) y el Tratamiento 4 con rojo.

En las 6 evaluaciones realizadas se verificó la presencia de rebrotes marchitos o muertos, nuevos rebrotes y la corteza de dichos tocones de acuerdo al aspecto fisiológico que presentaban.

Durante los meses que duró la pesquisa se fue anotando el comportamiento de las temperaturas las cuales tuvieron un promedio de 18.5 °C y las precipitaciones muy escasas, tanto que solo ocurrieron 3 veces con un valor despreciable.

El análisis estadístico se hizo con la prueba de Chi² usando el paquete estadístico Statgraphics versión 5.1 para comparar las dosis empleadas y los efectos en cada semana sobre los tocones de Marabú seleccionados.

El área escogida para la conducción del experimento, fue cercada con alambre de púas para evitar envenenamientos del ganado, dada la peligrosidad del producto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicado el producto químico, se realizaron las observaciones de campo. En ellas se pudo constatar que a los 3 días aparecieron los primeros síntomas o respuesta de la acción del herbicida.

En la tabla 1 aparece el comportamiento de los diferentes tratamientos (dosis aplicadas) a los rebrotes en tocones de plantas de *Dichrostachys (L) cinerea* (Marabú), representadas por 1 equivalente al Testigo, 2 equivalente a la dosis recomendada por el fabricante rebajada en la disolución en agua a un 25 % , 3 equivale a la dosis recomendada por el fabricante que es de 1 Litro/100 Litros de agua y por último 4, que es el equivalente a la dosis recomendada por el fabricante con un 25 % de más concentración de producto .

Por otra parte, no es descartable dar un seguimiento, tal vez en la época de lluvia, al tratamiento 2, que disminuye la dosis del fabricante en disolución acuosa, ya que al disminuirla en un 25 %, aunque no se alcanza la misma efectividad que en los tratamientos 3 y 4, sí es significativa su efectividad en el control del crecimiento y rebrote respecto al testigo, por lo que en las condiciones económicas que se encuentra el país, todo lo que resulte un disminución de los costos, sería una opción a examinar.

Tabla 1. Comportamiento de los diferentes Tratamiento (dosis aplicadas).

| Tratamientos | X^{-2} |
|--------------|---|
| 1 (Testigo) | 5 ^a |
| 2 | 0.91 ^b |
| 3 | 0.54 ^c |
| 4 | 0.37 ^c |
| | E.S Tratamientos = 0.06** E.S Tiempo = 0.08** CV. (%) = 1.8 % |

Fuente: elaboración personal

En el gráfico 1, aparece representado el comportamiento de los diferentes tratamientos evaluados en el experimento respecto a los momentos en que se realizaron las diferentes mediciones, pudiéndose observar que en los primeros 7 días de aplicado el producto Tordon Star existen diferencias significativas entre los valores de las medias de las diferentes dosis aplicadas y el tratamiento utilizado como testigo, existiendo una disminución en el proceso de crecimiento y rebrote en los tocones de las plantas de Marabú bajo la incidencia del producto aplicado; sin embargo, entre los tratamientos 2, 3 y 4, respectivamente, no existen diferencias significativas, por lo que en estos primeros 7 días se puede decir que la respuesta es de forma similar.

Es a partir de los 14 días de aplicado el producto que se comienza a observar diferencias significativas entre los valores de las medias de los diferentes tratamientos con respecto al testigo, no siendo así entre el tratamiento 2 con respecto al 3 y 4. No existiendo entre estas últimas diferencias significativas entre ellos por lo que tienen similar comportamiento en el proceso de control del crecimiento y rebrote de las plantas de Marabú sobre las cuales fue aplicado el producto.

Este comportamiento se repite en cada uno de los restantes momentos de medición (21, 28, 35 y 42 días, respectivamente) claro está, con una tendencia lógica a la disminución en los valores de las medias que representa el proceso de crecimiento y rebrote. Este comportamiento descrito anteriormente corrobora lo expuesto en el análisis realizado en la tabla 2, donde se plantea que entonces por una cuestión de usos racional de los recursos, se recomendaría la elección de la dosis del tratamiento 3, la cual corresponde con la recomendada por el fabricante, ya que usar la del tratamiento 4, presupone un mayor gasto del producto.

En este trabajo a pesar de no usar aditivos, en condiciones de campo y en época de seca, se logró controlar con las dosis de los tratamientos 3 y 4 esta especie invasora, de la misma forma que Hernández (2012), usando Tordon 101 en condiciones controladas y a la dosis de 5 L/Ha. En ese caso tubo 100% de plantas secas en las condiciones en que fue desarrollado dicho trabajo: en macetas, colocadas en invernadero, además de plántulas de semilla botánica y el uso de adyuvantes, logrando una mayor penetración del herbicida y el ángulo de contacto, ya que se reduce la tensión superficial del líquido (Hernández *et al.*, 2012).

Por otra parte, Muñoz en el 2013 obtuvo, los mismos resultados con relación a la marchitez, la cual inició a los 7 días cuando este analizó la relación tiempo de aplicación–efectividad del producto, aplicando el Tordon 101. Para ambos experimentos el comportamiento de dicha marchitez y muerte final de las plantas coincidió hasta las evaluaciones realizadas a los 42 días.

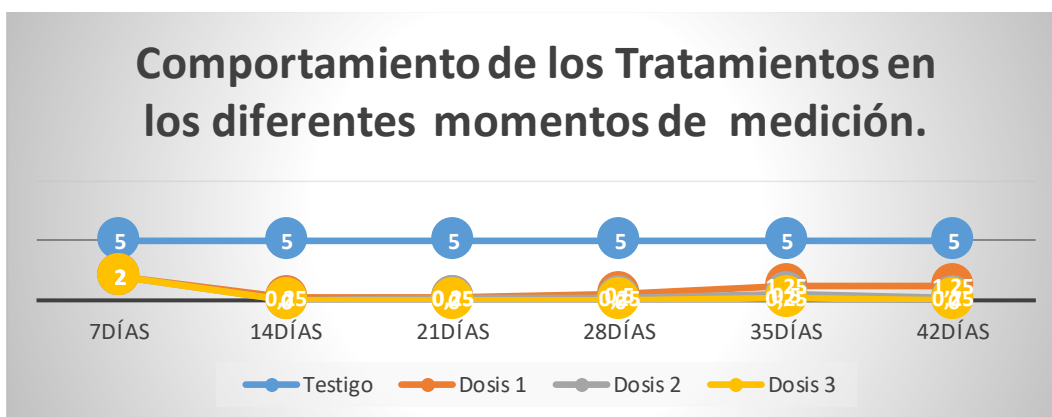


Gráfico 1. Comportamiento de las dosis aplicadas en los diferentes momentos de medición.

En la tabla 2 se muestra la relación entre los tratamientos y el tiempo de aplicación del producto, al observar los resultados de las medias de los valores expuestos en la misma, se aprecia que el comportamiento de dichos valores tiende a diferir en el tiempo de evaluación entre la dosis estudiada y el testigo, al igual que entre el tratamiento 2 con el 3 y 4, respectivamente; no existiendo diferencias significativas entre estos últimos. Esto corrobora lo planteado al realizar el análisis de la tabla 2 y del gráfico 1, en lo referido al período en que comienza a actuar de forma efectiva el producto sobre el crecimiento y rebrote de las plantas de Marabú, que como se dijo

anteriormente se hace visible a partir de los 7 días de aplicado el producto, existiendo una tendencia a la disminución en las medias de los valores de las plantas de Marabú bajo la incidencia del producto.

Sin embargo, en la tabla 2 se puede observar que entre los tratamientos 3 y 4, que son los que mayor control alcanzan sobre el crecimiento y rebrote del Marabú, si bien es cierto que existen diferencias significativas entre las medias de sus valores entre los 7 y 14 días de medición, alcanzando el valor más bajo a los 14 días, ya a partir de esta fecha y hasta los 42 días de medición, estas diferencias no se manifiestan, aunque si es clara las diferencias significativas entre estas dos dosis respecto al testigo y al tratamiento 2, acentuando lo dicho en lo referido a la tendencia lógica de disminución en el tiempo del crecimiento y rebrote de las plantas de Marabú bajo la incidencia del producto.

Tabla 2. Relación entre los Tratamientos y el tiempo de aplicación de la misma.

| | Tiempo de aplicación de los Tratamientos | | | | | | |
|---------------------|---|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Tratamientos | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | x̄ |
| 1 | 5 ^a | 5 ^a | 5 ^a | 5 ^a | 5 ^a | 5 ^a | 5^a |
| 2 | 2 ^b | 0.25 ^{de} | 0.25 ^{de} | 0.5 ^d | 1.25 ^c | 1.25 ^c | 0.91^b |
| 3 | 2 ^b | 0 ^e | 0.25 ^{de} | 0.25 ^{de} | 0.5 ^d | 0.25 ^{de} | 0.54^c |
| 4 | 2 ^b | 0 ^e | 0 ^e | 0 ^e | 0.25 ^{de} | 0 ^e | 0.37^c |
| x̄ | 2.75 ^a | 1.31 ^c | 1.37 ^c | 1.43 ^{cd} | 1.75 ^b | 1.62 ^{bc} | |
| | E.S Tratamientos = 0.06** | | | E.S Tiempo = 0.08** | | | |
| | CV. (%) = 1.8 % | | | | | | |

Fuente: elaboración personal

Valoración Económica.

Si se tiene en cuenta que 1 Litro de Tordon Star cuesta 68,90 Euros, y que, al hacer la conversión de Euros a Dólar, que es la moneda de circulación mundial, el cual está en la tasa de cambio en este momento de 1 Euro = 1,25 USD, entonces 1 Litro de Tordon Star equivaldría a 86,12 USD que al convertir a CUC sería similar su costo.

Análisis de costos con el empleo del Tordon Star en el Valle de “Los Ingenios”.

Al evaluar el comportamiento de la aplicación del Tordon Star en el Valle de Los Ingenios, a sus diferentes dosis y la población de Marabú allí existente, fue necesario analizar los costos del mismo y así recomendar las posibilidades reales de su aplicación, teniendo en cuenta que la mayoría de los productores presentes, han

adquirido dichas áreas en usufructo y en la etapa inicial, no cuentan con muchos recursos.

Por lo analizado en este trabajo, los mejores resultados en el control de la plaga, se obtuvieron en rebrotes de plantas previamente cortadas, queriendo decir con esto, que, al costo del producto, habría que añadirle el de la limpia manual, que los productores antes mencionados, suelen pagar a 60 pesos en Moneda Nacional (MN) por cada 400 m² libre de esta invasora exótica.

Por consiguiente, para limpiar 13.42 Ha de forma manual, saldría en 19 440 pesos en MN, entonces luego encima de esto gastar 1155. 73 CUC, o convertidos a MN, serían 27 737, 52 pesos en MN. En total para mantener el control de la especie invasora en el valle serían 47 177, 52 pesos en Moneda Nacional. Además, el costo de los medios de protección.

CONCLUSIONES

Las mejores dosis evaluadas fueron la de los tratamientos 3 y 4 respectivamente, siendo la primera las más económica y la que es recomendada por el fabricante: 1 L de Tordon Star en 100 L de agua/Ha.

A partir de los 14 días de aplicado el producto se alcanza la mayor efectividad en el control de los tocones y rebrotes del Marabú.

El tratamiento se considera costoso desde una perspectiva económica.

RECOMENDACIONES

1. Usar la dosis del Tratamiento 3 con el Tordon Star por ser la más económica.
2. Valorar el uso del Tordon Star en el control del Marabú, en el “Valle de Los Ingenios”, aplicando adyuvantes, así como en la época de primavera.
3. Proponer el “Manejo Integrado”, para el control de la especie invasora *Dichrostachys cinerea* (L) en el “Valle de Los Ingenios”, por lo costoso del tratamiento químico.

BIBLIOGRAFÍA

Anon, A. (1962). Orientaciones para combatir el marabú. Una contribución de la Escuela de ingeniería Agronómica de la Universidad de La Habana. p 87.

Carmenate, H. G.; E. P, Montesbravo.; E. P, Rodríguez.; P. B, Calas. (2008). Biología Reproductiva de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. (II) Evaluación de Reproducción por semillas, porciones de tallos y raíces. *Revista Fitosanidad*. Nº 2. Junio 2008. p 79-82.

FAO (2016). Marabú. Estrategias de eliminación del marabú en Cuba. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.../Marabú.-Estrategias-de-eliminación>.

Hernández, O.; Álvarez, R.; Bastida, F.; F Morelli Camacho, D. y Menéndez, J. (2012). Low-Impact chemical weed control techiques in UNESCO world Heritage Sytes of Cuba. *Comm.Appl.Biol.Sci.Ghent University* 77/3.p 387.

Medina, Y. (2014). Control de la plaga Marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) con el uso del ganado caprino, en el Valle de Los Ingenio. Trabajo de Diploma, Curso 2013-2014. FAME-UNISS. p 52.

Muñoz, Y. (2013). Control de la plaga Marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) con el herbicida Tordon 101, en el Valle de Los Ingenio. Trabajo de Diploma. FAME. UNISS. p-44.

Pimentel P. O. (2017). Marabú, la planta maldita de los campos de Cuba. Disponible en: <http://www.walterlippmann.com/docs1454.html>.

Trujillo, E. E. (2014). Control de la plaga Marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. con el uso del ganado ovino, en el Valle de Los Ingenio. Trabajo de Diploma, Curso 2013-2014. FAME-UNISS. p 21.

ANEXOS

Imagen 1. Comportamiento del Tratamiento 3, a los 35 y 42 días.



Recibido: 8 de mayo de 2019

Aprobado: 27 de diciembre de 2019