

X Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (SIMFOR 2018)

Tema: Manejo de especies exóticas e invasoras.

PROPUESTA DE MECANIZACIÓN PARA LIBERAR ÁREAS INFECTADAS POR MARABÚ FINO E INCORPORARLAS A LA PRODUCCIÓN

Gerónimo Fernando Avilés Martínez¹, Camilo Bonet Pérez¹, Alberto Maximiliano Vidal Corona², Pedro A. Guerrero Posada¹, Dania Rodríguez Correa¹, Bárbara Mola Fines¹

1. Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola. (IAgric)

2. Instituto de Investigaciones Agroforestal

Email: esp.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu Teléfono 32291926

RESUMEN

Los suelos fértiles infectadas por marabú fino en el municipio Céspedes, de la provincia Camagüey-Cuba, ascienden a 59,77 ha, según **Bravo et; al (2015)** áreas donde se han aplicado tecnologías mecanizadas, semi-manuales y manuales con poca eficiencia, el objetivo de esta investigación es definir la tecnología mecanizada, incluyendo la tracción animal, para liberar las áreas infectadas por marabú fino y aprovechar la biomasa resultante como alimento animal, biomasa combustible, o como abono orgánico y culminar las labores culturales con la cosecha de productos alimenticios, según estudios realizados por **Muñoz (2001) y Pardo (2001)** el aprovechamiento de está biomasa está demostrado, desde la década del 60, por lo que el grupo centro del IAgric-Camagüey-Cuba, complementa los mismos y le adiciona la novedad de máquinas innovadas, equipos, implementos y aperos, que garantizan calidad y eficiencia en el cumplimiento de estos objetivos, la secuencia de utilidad para los mismos es, la máquina SPKZ modificada, la freza de suelo, el sub-solador, el arado de corte horizontal, para los entre surcos, el escarificador recolector de sedimentos para las entre hileras y la grada escarificadora de discos regulables, usados en pre-siembras, cultivos y pos cosechas, según las exigencias de los suelos y cultivos que se vayan a plantar en las áreas liberadas, los aperos propuestos han sido probados en condiciones de campo, para suelos pardos con carbonato, con una dureza aproximada de 0,5 kg/cm² con resultados productivos promedios de 0,8 ha/jornada.

Palabras Claves: abono, alimento, productividad, tracción animal.

INTRODUCCIÓN

Los desafíos que resultan del crecimiento poblacional en Cuba, la degradación de los recursos naturales utilizados para la producción agrícola y el cambio climático obligan a concentrar esfuerzos para incorporar elementos de sostenibilidad ecológica y científico técnica en la intensificación de la producción agrícola local y del País, según, Friedrich (2017), las migraciones de personas desde los campos productivos hacia las ciudades, propician la aparición de las plantas invasoras (marabú, (DICHROSTOCHYS CINEREA), que se adaptan perfectamente al medio, dentro del cual imperan por su poder de reproducción y crecimiento acelerado, compitiendo con los cultivos, a los que vence con relativa facilidad. La sequía es la principal causa de la desaparición de las plantaciones agrícolas, pastos, forrajes, animales y el éxodo de personas de las tierras fértiles hacia otras zonas con mejores condiciones, (acciones condicionantes que facilita el establecimiento del marabú). En Cuba las técnicas utilizadas para eliminar el marabú, fino, medio y grueso, clasificación dada por Bravo *et. al* (2015) han resultado poco eficientes para las grandes extensiones de terreno. Solo en pequeñas parcelas y en las áreas donde se procesa el marabú grueso para carbón vegetal, con fines exportables ha fructificado, en el primero, por la persistencia de la atención de los suelos y en el segundo por las ganancias económicas que reporta, en los demás casos no han sido factibles, ya que en la actualidad se continúa el trabajo de pruebas estatales a máquinas cosechadoras de marabú medio, hasta 8 cm en la base, con fines energéticos, sin que hasta la fecha se halan determinado la que es eficiente, para su compra y generalización.

Hasta el año 2017, las acciones practicadas en el proceso de liberación de las áreas infectadas por el marabú fino medio y grueso, con la aplicación de las diferentes tecnologías no son conclusivas, donde tampoco se halla definida la metodología más eficiente para estas labores. El objetivo principal de la investigación es aplicar una tecnología mecanizada vinculada con la tracción animal que garantice la eliminación del marabú fino y utilizarlo como alimento animal, biomasa combustible o incorporarlo al suelo como materia orgánica, con una maquina silo cosechadora SPKZ (modificada) y continuar las labores culturales con aperos de tracción animal diseñados para la preservación de los suelos y la agricultura de conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realiza en las fincas “La Nueva Esperanza” y Villa Luisa” pertenecientes al productor Camilo Mendoza Caballero de las CSS “Renato Guitar” de la Agricultura sub-urbana en esta provincia de Camaguey-Cuba, por los investigadores y técnicos del grupo IAgri,(instituto de investigaciones de ingeniería agrícola), en el periodo comprendido entre Enero 2012 y Diciembre de 2017, donde se aplicaron métodos de aprovechamiento de la biomasa del marabú fino y de conservación de suelos, para liberar las áreas ocupadas por el marabú fino que tienen hasta 3 cm en su base según Bravo *et; al* (2015) quienes establecen una metodología de inventario para el marabú y clasifican los mismos en fino hasta 3 cm en su base, medio hasta 8 cm y grueso con más de 8 cm

de igual manera aportan datos sobre la pedregosidad del terreno, las pendientes, los calveros y otros que permiten determinar el tipo de mecanización a utilizar en cada área y las metodologías más acertadas.

Para liberar las áreas que se encuentran infectadas por el marabú fino, en estas fincas se comienza por cosecharlo con una maquina SPKZ de fabricación checa, (modificada), con la que se corta, repica y almacena toda la biomasa utilizada en dos destinos fundamentales, uno el de servir de alimento a los carneros y chivos y la otra, para abono orgánico, la que según el diámetro de las partículas se puede usar además como biocombustible, seguidamente se aplica una fresa de suelo y se recogen los sedimentos que quedan de este pase, aplicándose un pase de arado, al que se le trabaja con el escardador rotario mullidor de terrones, que deja el suelo preparado para el surcado, en los cultivos plantados de cultivos varios, frutales, flores y hortalizas, se cultivan los entre surcos con el arado cultivador de corte horizontal que no invierte el prisma al trabajar y aporca los dos costillares del surco, quien también conforma pequeños canales para riegos superficiales, en el caso de los cultivos con marcos de siembras más amplios y donde las malas hierbas se reproducen por esquejes, raíces y otras vías, se aplica el cultivo con el escarificador recolector de sedimentos, que corta las hierbas por debajo de sus raíces, las recoge, decanta la tierra acompañante y almacena, para llevarla hasta el final del surco, donde la deposita, para darle su destino final. Posterior a la cosecha de los cultivos, se labora el suelo con la grada escarificadora dando cruces y recruces, preparando el terreno para una nueva siembra, lo que cierra el proceso de liberación y aprovechamiento de estas áreas, que antes estaban ocupadas por este tipo de marabú.

La metodología aplicada en estas fincas han logrado que en la actualidad se hallan integrado al movimiento de fincas de referencia nacional dentro de la agricultura urbana y sub-urbana, tomada como finca agroecológica y finca escuela, donde se replican estas experiencias, ya que la mayor parte de las labores culturales que aquí se realizan son con la tracción animal y los aperos que han formado parte de la secuencia de este modelo de cultivares son los diseñados, contruidos y probados por los integrantes del grupo IAgric-Camaguey-Cuba, los que han reflejado una calidad promedio del 80-85 % en sus labores y una productividad de 0,80 ha/jornada.

Las modificaciones realizadas a la SPKZ para acomodarla al corte del marabú fino son: aumentar el grosor del eje de corte frontal a 300 mm y colocándole juegos de 6 cuchillas fijas, con una inclinación de 25 grados hacia el frente, colocadas a todo lo largo del eje en forma espiral ascendente, (mirando la máquina de frente), con un movimiento a favor de las manecillas del reloj, desde este mismo punto de vista, se aumentó el diámetro del sprockets que hace girar el husillo sin fin a 300 mm y se colocaron cuchillas de contra corte en toda la superficie de su salida, al tambor de repique se le modificaron las cuchillas, los aditamentos expulsos y se cambiaron los pedestales del soporte por otros de mayor diámetro y fortaleza, las pruebas de campo practicadas como promedio alcanzan las 8 ha/jornada.

El arado cultivador de corte horizontal se construyó sobre la base de la estructura del arado de vertederas tradicional, al que se le elimino el órgano de corte vertical y en su

lugar se colocó una chapa de acero de 5 mm de grosor, con $\frac{3}{4}$ de un disco de 42 cm de diámetro, con una inclinación de 25 grados hacia el frente, también se le adicione una anterreja y dos vertederas, en las pruebas de campo practicadas se obtuvo un promedio de calidad de las labores de cultivo de un 85 % y una productividad de 0,80 ha/jornada, este arado se utiliza para los cultivos entre surcos de forma fundamental y para la construcción de pequeños canales que sirven para los riegos por aniego.

Con el escarificador recolector de sedimentos se han fusionado dos elementos, la estructura del arado tradicional y las cuchillas usadas en las silo cosechadoras, las que van colocadas en forma de uve, con su vértice hacia el frente de trabajo del implemento, la que al cortar el suelo de forma horizontal no invierte el prisma, a este apero se adiciona un juego de pernos arqueados que van soldados en los soportes de las manceras, los que llegan al suelo, justo detrás de las cuchillas, encargados de recoger, decantar la tierra acompañante y almacenar todos los residuos de las hierbas arrancadas por la cuchilla, las que se llevan al final del surco, donde se depositan para darle su destino final, la calidad de su trabajo es de un 80 % y la productividad promedio es de 0,75 ha/jornada, utilizado fundamentalmente para cultivos entre hileras.

Para la grada escarificadora de discos regulables, se construyó un chasis en el cual se le adicionaron dos tándems de discos de 42 cm de diámetro, con 4 discos cada uno y soportes pivotes, para permitir su movimiento mediante dos palancas independientes, una para cada extremo de cada tándem, una plataforma sobre la que va un asiento para el boyero en el cual va de forma segura y cómoda dirigiendo las acciones del implemento, al que también se le coloca una rueda pivote delantera, la que permite los giros en las cabeceras, la calidad promedio del trabajo que realiza se pudo comprobar que está en el orden del 85 % en dependencia del suelo y de la calidad de los residuos de las cosechas, ya que fue probada en actividades culturales de pre-siembras y pos-cosechas, resultando eficiente con un 0,80 de ha/jornada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Empresas Agroforestales cubanas, los productores independientes y otras empresas procesan el marabú grueso (con diámetro en la base superior a los 8 cm), para fabricar carbón vegetal y carbón activado, con el método semi-manual, usando moto-sierras, hachas, machetes, segadoras y otros medios, en las áreas de Ciego de Ávila, Camagüey y las Tunas, por las ventajas que traen debido a los altos precios en el mercado internacional. Otras metodologías aplicadas son, el uso de máquinas cosechadoras de marabú medio, con uso energético, para procesar la biomasa en los Centrales azucareros, las que se encuentran en el proceso de validación con pruebas estatales sin los resultados finales de aprobación, ya que han presentado distintas fallas técnicas y están en el proceso de rectificación, para ir de nuevo a otro proceso de validación final. A estas metodologías se anexan las relacionadas con el uso del buldócer, que en la actualidad tiene dos inconvenientes directos, uno el relacionado con el gasto de

combustible y otros recursos materiales y el otro con el deterioro de la estructura del suelo, razones por las cuales se ha indicado no aplicarla, de forma generalizada.

Para la eliminación de las plantas de marabú y otras espinosas, que tienen hasta 3 cm de grosor en su base se está utilizando las chapeadoras CH-60-H de fabricación cubana, las que, por la dureza del marabú, sufren constantes roturas y desperfectos, que llegan al tractor y en muchos casos invalidan las funciones de ambos, para las que no se posee aprobación de aplicación en la Agricultura de Cuba.

Las pruebas de campo practicadas demuestran en la práctica que con el uso de la maquina SPKZ (modificada) y la continuidad de la familia de aperos **Escardador Mullidor de Terrones, Escarificador Recolector de Sedimentos, Arado de Corte Horizontal** y la **Grada Escarificadora de Discos Regulables**, cumplimentan las tareas culturales necesarias para lograr que en el área que se han liberado, se puede llegar a cultivar alimentos y mantenerlas como recuperadas.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo son el establecimiento de la condición de fincas de referencia nacional y su integración al movimiento de fincas agroecológicas, lo que es el resultado de la aplicación de la presente investigación, con la unión de la perseverancia del productor y la aplicación in situ de las demás investigaciones colaterales realizadas por otros centros de investigación de esta provincia Camaguey.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

FRIEDRICH T. Manejo sostenible se suelo con Agricultura de conservación. Revista Ingeniería Agrícola., Vol. 7, Nro. 1-2017 ISSN-2306-1545

Muñoz, D.; Cabrera, Y.; Várela, P. y Olazábal, María. 2001. I Recuperación de áreas de pastizales de marabú. (*Dichrostachys cinerea*) utilizando pastoreo. XIV Forum de Ciencia y Técnica.

Muñoz, D.; Pereda, J.; Olazábal, M.; Tamayo, Y. y Fernández, L. 2005 Empleo de métodos agroecológicos en la recuperación de áreas de pastizales infestadas de marabú (*Dichrostachys cinerea*). Memoria I Conferencia Internacional "Las Ciencias Técnicas y Agropecuarias por un desarrollo sostenible. Universidad de Camagüey.

MSc. Pedro A. Guerrero Posada. Balance de maquinaria par el proyecto PRODEGAN Camaguey. Desbroce de marabú 2017.

Dr. Guillermo R. Pardo Cardoso (2001) Universidad de Camagüey. Posibilidad de procesamiento de Marabú como suplemento proteínico para alimentación de ganado.

Autor: Ing. Diego Muñoz Cabrera. Estación Experimental de Pastos y Forrajes, Carretera Central Este Km. 18 ½, Jimaguayú, Camagüey. Cuba.

Dr. C. José Antonio Bravo Iglesias (1); **Dr. C. Alberto Vidal Corona (2)**; MSc. Andrés Hernández Riquelme (3); Ing. Yosniel Peña Hernández (4); Esp. Manuel Valle López (5); Esp. Deibys Pi Perulena (6); Esp. Rolando Padrón Pérez (7) y MSc. Lizyda Paredes Morejón (8). Estimación de la biomasa aérea total verde con corteza de la vegetación de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wr. et Arn. (Marabú)

