

Algunos aspectos biológicos del falso cordón de fraile *Hyptis capitata* Jacq en el Departamento del Meta

Some biological aspects of the friar false cord *Hyptis capitata* Jacq into Meta Department

Melón Quevedo Carlos Alberto¹; Ríos Ríos Ariel Rene¹; Bastidas Harold² y Rincón Ricardo¹

¹Ingeniero Agrónomo y ²Ingeniero Agrónomo, MSc

hbastidas@unillanos.edu.co

Recibido 15 de Mayo 2013, Aceptado 15 de Julio 2013

RESUMEN

Este trabajo se realizó a nivel de invernadero y campo en la Universidad de los Llanos sede Barcelona, municipio de Villavicencio departamento del Meta, con una latitud norte de 4° 3' y 63° 38' longitud oeste, el clima corresponde a bosque húmedo tropical con una humedad relativa del 75% y una precipitación promedio anual 2500 milímetros, con distribución bimodal. El objetivo general de este trabajo es conocer algunas características biológicas, fisiológicas y respuesta a herbicidas de la planta *Hyptis capitata* Jacq en el departamento del Meta. Se realizaron pruebas de escarificación, latencia de semillas, viabilidad de semilla, profundidad de emergencia, morfología y biología. También se realizaron pruebas de análisis bromatológico y mineralógico. Además, se utilizaron pruebas de efectos de herbicidas en pre-emergencia y post-emergencia. Adicionalmente se realizaron pruebas de esta planta como hospedero de enemigos naturales, en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones, se utilizó como cultivo acompañante y se midió la presencia de enemigos naturales y la incidencia de parasitoides sobre algunas plagas de arroz. La germinación de la especie es mayor en la superficie ó hasta los dos centímetros de profundidad. La capacidad de persistencia de esta especie no radica en su latencia, ó en su porcentaje de germinación ya que son muy bajas; sino, en la capacidad de producir una alta

cantidad de semillas (más de 3000 semillas por planta). Por otro lado, dentro de la alta cantidad de especies de insectos que llegan a las plantas de *Hyptis*, las que se presentan en mayor cantidad son de los órdenes *Hemíptera*, *Coleóptera*, *Himenóptera* y de la clase *Arácnida*, los cuales poseen un alto número de beneficios entre sus representantes como *Reduviidae*, *Calcidae*, *Pompilidae*, entre otras. Así mismo, si se emplean herramientas de tipo químico para el control de *Hyptis capitata* Jacq, dentro de los pre-emergentes el de mejor desempeño es el oxadiazon y butaclor. Los mejores herbicidas post-emergentes para el control de falso cordón de fraile son Azimsulfuron + Metsulfuronmetil, Byspiribae Sodio y Metsulfuronmetil. Por último, la población de *Trichogramma spp*, *Telenomus* y moscas de la Familia *Tachinidae* fue mayor en la distribución de *H. capitata* en los bordes y en cruz.

Palabras clave: Maleza, herbicida, germinación, persistencia, cultivo.

ABSTRACT

This work was performed at the level of greenhouse and field at the Universidad de los Llanos, Barcelona seat in Villavicencio municipality, Meta department, with a north latitude of 4° 3 'and 63° 38' west longitude, the climate is a tropical rainforest relative humidity of 75% and an average annual rainfall 2500 mm, with bimodal distribution. The overall objective of this study was to determine some biological characteristics, physiological and herbicide response of the plant *Hyptis capitata* Jacq into Meta department. Prick tests were conducted, seed dormancy, seed viability, emergency depth, morphology and biology. Tests were also conducted mineralogical and chemical composition analysis. Furthermore, tests were used effects of herbicides in pre-emergence and post-emergence. Further tests were conducted this plant as a host of natural enemies, in a design of randomized complete block with 4 replicates, was used as a companion crop and measured the presence of natural enemies and parasitoids on the incidence of some pests of rice. Germination of the species at the surface is greater or up to two inches deep. Persistence ability of this species lies in its latency, or in the germination

percentage is very low and that, but in the ability to produce a high amount of seeds (more than 3000 seeds per plant). Furthermore, within the high amount of insect species arriving *Hyptis* plants, which are present in greater quantity in the *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* orders and *Arachnid* class, which have a high number of benefits among their representatives *Reduviidae*, *Calcidae*, *Pompilidae*, among others. Also, if using tools of chemical to control *Hyptis capitata* Jacq within the pre-emerging the top performer is the oxadiazon and butachlor. The best post-emergent herbicide for control of friar false cord are Azimsulfuron + Metsulfuronmetil, Byspiribae Sodium and Metsulfuronmetil. Finally, the population of *Trichogramma spp*, and flies *Telenomus*, *Tachinid* family was greater in the distribution of *H. capitata* on the edges and cross.

Keywords: Weed, herbicide, germination, persistence, cultivation.

INTRODUCCIÓN

Las malas hierbas son uno de los principales factores que causan disminución en los rendimientos y aumento en los costos de producción, al igual que la incidencia de plagas y enfermedades en el sector agrícola (Gómez, 1993). Así mismo, el desconocimiento de aspectos biológicos de las malezas y el inadecuado manejo de las mismas, ha ocasionado un aumento considerable en las poblaciones; al igual que la diseminación de especies nocivas a lo largo y ancho del país, favoreciendo el desarrollo de ciertas especies que comienzan a ser consideradas como problema importante en el cultivo del arroz, como es el caso de falso cordón de fraile *Hyptis capitata* Jacq. La falta de conocimiento de las características biológicas de las especies como *Hyptis capitata* y la importancia que ha adquirido como planta nociva en el cultivo del arroz, o sus posibles efectos benéficos alelopáticos como lo hace en otros cultivos (palma africana); hace que se generen dudas sobre su manejo, además que desconocer sus características biológicas y fisiológicas repercute en no lograr tomar decisiones adecuadas a la hora de su control.

Según Bastidas y Ordóñez, (2001) el falso botoncillo, *H. capitata* es la maleza de mayor presencia en cohortes de poblaciones de malezas en cultivos de arroz en la región del Ariari con rangos que oscilan entre 40 y 200 plantas por metro cuadrado. Teniendo como base el hecho de la poca información existente sobre biología de esta planta, se hace necesario obtenerla para así tener bases concisas que permitan desarrollar métodos de manejo, uso y control de *Hyptis capitata* Jacq. Se reporta un uso potencial como planta utilizada en corredores biológicos como atrayente y refugio de enemigos naturales de Lepidópteros, plagas especialmente en palma africana, y este trabajo puede ofrecer algunos resultados para ser incorporados en planes de agricultura biológica o de sostenibilidad (Calvache *et al.*, 2000).

El objetivo general fue conocer algunas características biológicas, fisiológicas y respuesta a herbicidas de la planta *Hyptis capitata* Jacq en el Departamento del Meta. Dentro de los objetivos generales se determinó el periodo de latencia en semillas de *Hyptis capitata*; se determinó el efecto de la profundidad de emergencia sobre la germinación de semillas; se cuantificó el número de semillas promedio por planta; se conoció el mejor método de escarificación de semilla de *H. capitata*; se analizó la eficiencia de herbicidas en pre-emergencia y post-emergencia bajo condiciones controladas sobre *H. capitata* Jacq. Se conoció la composición mineralógica y bromatológica de la especie en estudio para inferir los posibles nutrientes de extracción en un lote; y se determinó la presencia de insectos en la planta de *Hyptis capitata*, al igual que la frecuencia de visita de los insectos a nivel de campo.

Según Cronquist, (1992) del total de las especies, alrededor de 255.000, 30.000 son dañinas en algún grado para el hombre, de éstas unas doscientas cincuenta especies se consideran malezas de importancia económica ya que afectan la capacidad de producción de las plantas cultivadas, interfiriendo con su desarrollo normal por la competencia y/o por los efectos alelopáticos que provocan (Gómez y Rivera, 1987).

Según Takhtajan, (1997) la clasificación taxonómica de *Hyptis capitata* es la siguiente: Reino: *Plantae*; División: *Magnoliophyta*; Clase: *Magnoliopsida*; Subclase: *Lamiidae*; Superorden: *Laminae*; Orden: *Lamiales*; Familia: *Lamiaceae*; Género: *Hyptis*; Especie: *Hyptis capitata* Jacq.

El falso cordón de fraile es una planta dicotiledónea, anual, herbácea de 0.30 a 1.0 metros de altura, raíz pivotante, el tallo grueso cuadrangular, erecto, ramificado con pilosidad esparcida (Marzocca, 1985). Las hojas opuestas con pecíolo corto a largo, ovadas a un poco lanceoladas y de pubescentes a glabras; de 3 a 6 cm. de largo por 2 a 6 cm. de ancho, bordes aserrados (Cárdenas *et al.*, 1972). Según Gómez y Rivera, (1987) la inflorescencia es axilar, en grupos compactos, opuestos, densos, semejantes a cabezuelas y con brácteas ovado-lanceoladas y pubescentes, las flores inconspicuas, numerosas, pequeñas, blancas o verde-blancuzcas, a veces lilas, cada una con un cáliz más o menos simétrico, recto-pubescentes por fuera y por dentro, el fruto está conformado por 3 a 4 nuececillas ovadas a oblongas de color café claro a marrón; se propagan por semilla. Crece en zonas con altitudes entre 0 y 1800 m.s.n.m. y temperatura superior a 17.5 grados centígrados (Salamanca *et al.*, 2001)

Trabajos realizados en Ecuador con 130 especies para análisis fitoquímico y farmacológico, arrojaron resultados prometedores para cuatro especies entre las cuales se encuentra *Hyptis capitata* (Ghia, 1993). Así mismo, en los últimos años, CENIPALMA ha realizado la evaluación de catorce especies de plantas atrayentes de insectos benéficos, entre los que sobresalen dos especies del género *Hyptis*; (*Hyptis mutabilis* e *Hyptis capitata*) (Calvache *et al.*, 2000). Estas plantas crecen en suelos desnudos y en sitios soleados. Los principales grupos de insectos visitantes son avispas *Braconidae*, *Eucharitidae*, *Pteromalidae* y *Vespidae* (Mexzon y Chinchilla, 1999).

METODOLOGÍA

Este trabajo se realizó a nivel de invernadero y campo en la Universidad de los Llanos sede Barcelona, municipio de Villavicencio departamento del Meta, con una

latitud Norte de 4° 3' y 63° 38' longitud Oeste, el clima corresponde a bosque húmedo tropical, una humedad relativa del 75% y una precipitación promedio anual 2500 milímetros, con distribución bimodal.

Ensayo 1. Escarificación

Se evaluaron diez tratamientos de rompimiento de latencia, para cada tratamiento se realizaron diez repeticiones, la unidad experimental fue de cincuenta semillas sembradas en vasos desechables de 10 cm de profundidad, en suelo esterilizado en autoclave por tres horas con 15 atmósferas de presión, los resultados se midieron en porcentaje de germinación quince días después de la siembra con un diseño completamente al azar, se realizó un análisis de varianza y comparación de medias siguiendo la metodología utilizada por Jara y Turriago, (1997).

Tabla 1. Escarificación para semillas de *H. capitata*

Tratamiento	Descripción
1	Agua a T° ambiente por 24 horas
2	Agua a T° ambiente por 48 horas
3	Agua a T° ambiente por 12 horas
4	Estufa a 65° por 48 horas.
5	Estufa a 65° por 72 horas.
6	HCl al 0.01 % por 5 minutos.
7	H ₂ SO ₄ al 0.01 % por 5 minutos.
8	Agua a 65 °C por 3 minutos
9	Agua a 100°C por 3 minutos
10	Testigo

Ensayo 2. Profundidad de emergencia

El ensayo se realizó en materas de 20 cm de alto, cada tratamiento con tres repeticiones con una unidad experimental de 50 semillas escarificadas de *H. capitata* sembradas a profundidades de 0, 2, 5, 8 y 10 cm, el diseño utilizado fue completamente al azar. Se evaluaron la emergencia cada tres días hasta completar 30 días después de la siembra, siguiendo la metodología utilizada por Jara y Turriago 1997; Bastidas 1993).

Ensayo 3. Viabilidad en semillas de *Hyptis capitata*

Luego de la recolección en campo de una alta cantidad de semillas de *H. capitata*; se sembraron semanalmente cincuenta (50) semillas con cinco (5) repeticiones y se contaron la cantidad de semillas emergidas. Este procedimiento se realizó hasta obtener porcentajes de germinación muy bajos similares a cero, obteniendo así una curva de viabilidad.

Ensayo 4. Morfología y crecimiento de *Hyptis capitata*

Altura: Se tomo como referencia el tallo principal desde la base hasta el último nudo de la última hoja emergida. A partir de 8 días después de la emergencia hasta floración. **Materia seca:** Se midió la producción de materia seca promedio al tomar tallo, hojas y raíz de quince plantas cada ocho días desde la germinación hasta inicio de la floración; se pesaron húmedas y luego se secaron en la estufa a una temperatura de 65°C hasta que se obtuvo peso constante. La información se suministra como materia seca en gramos por planta y en porcentaje de materia seca. **Número de semillas por planta:** Se tomaron cincuenta plantas representativas del campo y se contó el número de inflorescencias, a su vez que se contó la cantidad de semilla de cincuenta inflorescencias con el fin de obtener promedios y de allí el número de semillas por planta. **Número de hojas:** De cada planta se midió semanalmente el número de hojas fotosintéticamente activas; este ensayo constó de cinco repeticiones, se evaluaron los promedios de los resultados. **Análisis bromatológico:** Se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la Universidad De Los Llanos Orientales, siguiendo la metodología de AOAC, (2006). **Análisis mineralógico:** El análisis mineralógico de *H. capitata* se realizó según la metodología de Jiménez y Ballesteros, (1989).

Ensayo 5. Valoración e incidencia de *H. capitata* en poblaciones de insectos

Valoración visual de insectos benéficos sobre *Hyptis capitata*: En este ensayo se realizaron cuatro muestreos de 10 pases dobles de jama en sitios

donde la población de *H. capitata* era representativa; estos jameos se realizaron dos de 7 a 10 a.m. y dos de 3 a 6 p.m. por un periodo de ocho días. Las muestras obtenidas fueron sometidas a identificación a nivel de familia.

Incidencia de *H. capitata* en las poblaciones de insectos benéficos en el cultivo de arroz: El experimento se realizó con un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, el tamaño de la parcela fue de 4 m x 5 m (20m²). Se sembró la variedad de arroz Fedearroz 50 con una densidad de 200 Kg/Ha de semilla al voleo. La fertilización se realizó de acuerdo al análisis de suelos. No se aplicaron productos químicos insecticidas en ninguna etapa del cultivo. Los tratamientos fueron los siguientes: 1. Arroz sin cultivo acompañante, 2. Arroz con *Hyptis capitata* en los cuatro bordes, 3. Arroz con *H. capitata* en dos bordes y Arroz con *Hyptis* en cruz en el interior de la parcela. Las plantas de *Hyptis capitata* se sembraron 12 días antes que el arroz, con una densidad de 200 plantas/m². Los parámetros evaluados fueron: Población de insectos en el cultivo del arroz, 10 pases dobles de jama en cada parcela con una frecuencia de 10 días empezando a partir de los 8 días después de la siembra (Metodología según Pantoja *et al.*, 1999).

Ensayo 6. Efecto de herbicidas sobre *H. capitata*

Pruebas de preemergencia

Luego de sembradas las semillas, se aplicaron los productos comerciales con una bomba tipo Z a una presión de tres bares y doscientos litros de agua/ha (Tabla 2). Las pruebas se realizaron con 50 semillas por materia con tres repeticiones por tratamiento, diseño completamente al azar; se evaluó emergencia en porcentaje, tiempo de emergencia y descripción visual del efecto de los herbicidas sobre las plantas de *H. capitata*.

Pruebas de post emergencia

El ensayo se realizó con plantas entre dos y cuatro hojas las cuales se sembraron en materas de 20 cm. de profundidad, cada tratamiento con tres repeticiones

(Tabla 3); se evaluó sintomatología y porcentaje de eficiencia, las observaciones se realizaron cada cinco días después de la aplicación por un periodo de 20 días, los herbicidas se aplicaron con la bomba tipo z, el diseño fue completamente al azar, se efectuó un análisis de varianza y comparación de medias.

Tabla 2. Herbicidas pre-emergentes utilizados en *H. Capitata*.

Ingrediente Activo	Dosis Comercial/ha (L)
Pretilaclor	2,5
Butaclor	4,0
Oxadiazon	2,2
Oxyfluorfen	1,2
Testigo	

Tabla 3. Herbicidas post emergentes utilizados en *H. Capitata*.

Ingrediente Activo	Dosis Comercial/ha
2,4D	0.4 L
2.4 D + Picloran	0.4 L
Metsulfuronmetil	0,01 kg
Metsulfuronmetil	0,015 kg
Bentazona	2,5 L
Loxinil octanoato	0,3 L
Propanil + Trycorpir	4,0 L
Propanil	4,0 L
Propanil + Butaclor	4,0 L
Byspiribae Sodio	0,5 L
Testigo	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo 1. Escarificación

Hiptys capitata Jacq posee un porcentaje de emergencia bajo. Se realizó esta prueba con el fin de lograr unos mejores niveles de germinación y disminuir el tiempo de emergencia. Son pocos los tratamientos que representan una diferencia con respecto al testigo, solo el procedimiento de estufa a 65°C por 72 horas muestra una diferencia marcada; donde se logró obtener un porcentaje de

emergencia del 34.2%, seguido por el tratamiento de inmersión de la semilla en agua a 65°C por tres minutos con un porcentaje de emergencia de 21.6% (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de tratamientos para prueba de escarificación

Tratamientos	Porcentaje de Germinación
Agua temperatura ambiente por 48 horas	5,4 ^a
Agua temperatura ambiente por 24 horas	4,8 ^a
Agua temperatura ambiente por 12 horas	4,0 ^a
Estufa 65 °C por 72 horas	34,2 ^c
Estufa 65 °C por 48 horas	16,6 ^{ab}
Ácido sulfúrico 0.01 % por 5 minutos	7,0 ^a
Ácido clorhídrico 0.01 % por 5 minutos	14,0 ^{ab}
Agua a 100°C por 3 minutos	8,6 ^a
Agua a 65°C por 3 minutos	21,6 ^{bc}
Testigo	5,6 ^a

CV = 112.1% ** Diferencia altamente significativa 1%.

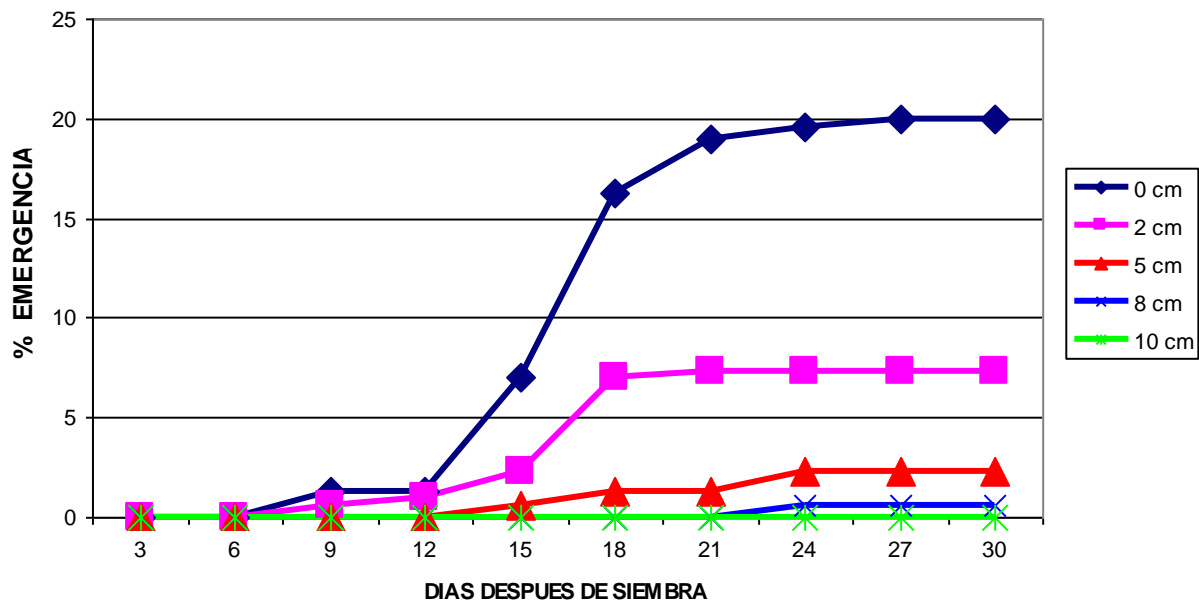
NOTA: Diferencia con igual letra indica no poseer diferencia estadísticamente significativa.

Ensayo 2. Profundidad de emergencia

El comportamiento de la especie en estudio, muestra una diferencia de germinación a las diferentes profundidades de siembra; si se analiza el desarrollo de la semilla a cero centímetros de profundidad, se puede apreciar una germinación lenta los primeros 12 días, luego se presenta un aumento en el porcentaje de germinación en un rango entre los 15 y 24 días después de la siembra, para llegar finalmente a su mayor valor entre los 24 y 27 días (Gráfica 1). Si se comparan los resultados de la siembra a cero centímetros con los de las profundidades a dos, cinco y ocho centímetros; se encontró que, estos últimos tratamientos tuvieron un porcentaje de germinación menor, e incluso el inicio y finalización de la misma fue en un corto tiempo; entre los 15 y 18 para dos y cinco centímetros, y entre los 21 y 24 para los ocho centímetros de profundidad. Si se observa detenidamente las curvas, tienden a presentar dos ligeras mesetas, a los nueve días y a los dieciocho días después de la siembra; ello indica que tal como lo reporta la literatura, esta planta posee la facultad de germinar en cohortes

dándole una posibilidad de evadir aplicaciones de algunos herbicidas, y sugiriendo la necesidad de realizar un análisis de banco de semillas en lotes productivos que posean esta especie.

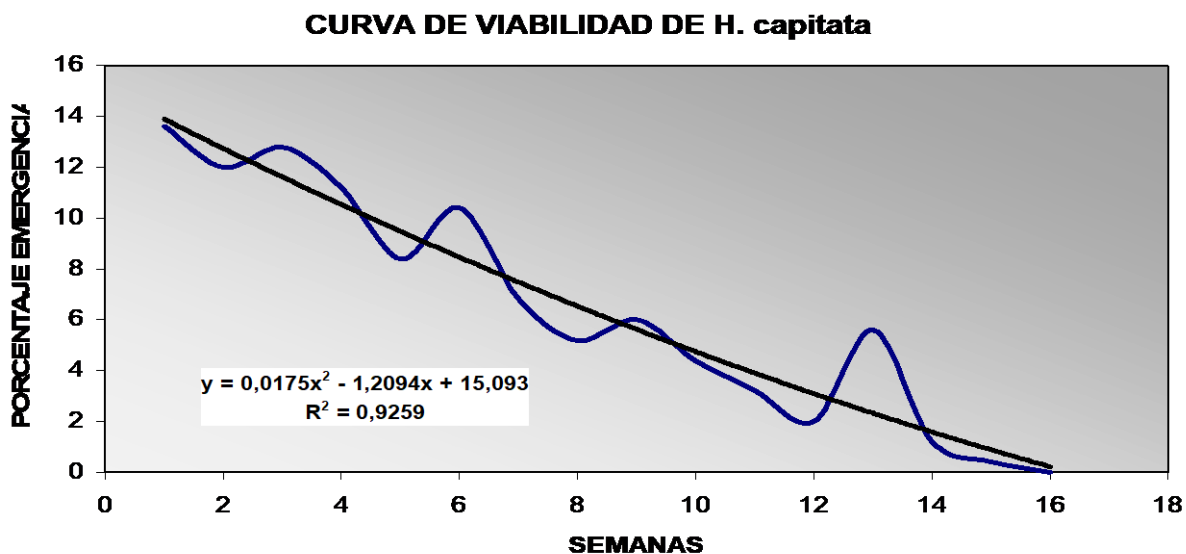
COMPORTAMIENTO DE GERMINACION DE *H. capitata* A DIFERENTES PROFUNDIDADES



Gráfica 1. Comportamiento de germinación a diferentes profundidades

Ensayo 3. Viabilidad en semillas de *Hyptis capitata*

En la Gráfica 2 se observa que la germinación disminuye a medida que transcurre el tiempo, inicia con un porcentaje del 13.6 y a pesar de los picos posee una marcada tendencia de disminuir a cero. Para que esto ocurra transcurren dieciséis semanas, de allí en adelante los ensayos no evidenciaron emergencia de esta especie. Al marcar sobre la gráfica la línea de tendencia, se nota la progresividad de disminuir a cero; además, el ajuste ó mejor la distancia entre puntos hacia la línea de tendencia genera un valor de $R^2 = 0.9259$, indicando una leve variación entre los datos obtenidos; es decir, existen datos alejados de la tendencia (semana 13 por ejemplo), pero en general la información no se alteró estadísticamente.



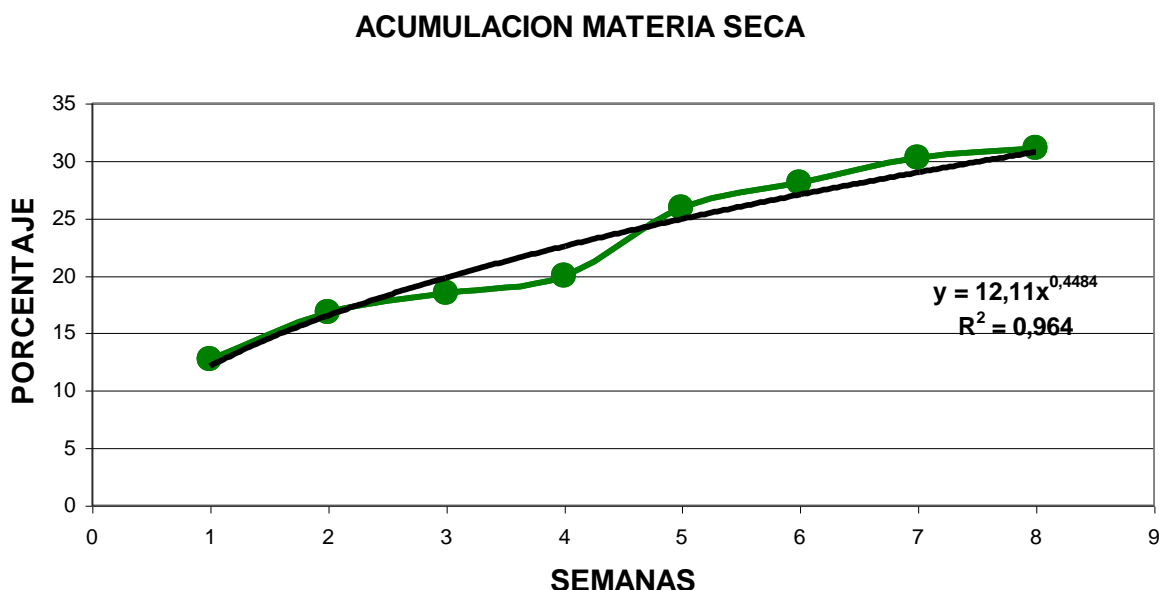
Gráfica 2. Viabilidad de *Hyptis capitata* a través del tiempo

Ensayo 4. Morfología y crecimiento

Análisis de materia Seca

Para la especie *Hyptis capitata*, se encontró en la primera semana de crecimiento un porcentaje de materia seca del 12.66; el cuál va aumentando progresivamente hasta llegar a un contenido de biomasa de 31.11% a las ocho semanas donde inicia su etapa reproductiva (Gráfica 3). Este comportamiento refleja que en promedio alcanza una humedad de hasta 70%, lo cual representa un alto grado de lignificación, adaptación en suelos y climas de la región, permitiéndole una capacidad de competencia frente a especies cultivables. Al realizar el trazado de la línea de tendencia se logra inferir una alta similitud entre los datos registrados y graficados ($R^2 = 0.964$) indicando un ajuste mínimo hacia la tendencia, la cuál es graficable por la ecuación $y = 12.11x^{0.4484}$.

H. capitata presentó la primera semana después de la emergencia 5.2 hojas/planta, la segunda semana 9.6 hojas/planta, la tercera semana 12.4 hojas/planta, la quinta semana 20 hojas/planta, la sexta semana 23.6 hojas/planta, la séptima semana 26.4 y la octava semana 30.8 hojas/planta; produce 14 inflorescencias/planta, 229 semillas por inflorescencia y 3196.4 semillas.



Gráfica 3. Acumulación de materia seca en porcentaje a través del tiempo

Análisis bromatológico

En términos generales la especie estudiada no es una fuente de alimento para animales rumiantes y ganados, debido a su baja energía digestible y metabólica; además, su contenido de proteína y fibra no es muy representativo. Su contenido de carbohidratos solubles (ENN) es alto (48.05%) (Tabla 5); esto indica que esta planta posee la capacidad de producir y acumular néctares, lo que la hace atractiva a especies de la clase *Insecta*, bien sea para alimentarse directamente de ella o de otros insectos (bajo controladores y arácnidos).

Análisis mineralógico

Al inicio de la floración se estima que las especies poseen acumulada una cantidad representativa de nutrientes extraídos de fuentes como el material orgánico, minerales del suelo y agua. En este punto fenológico de las plantas, los nutrimentos se emplean para floración y muy poco para crecimiento; por tanto, es cuando posee la mayor cantidad de nutrientes acumulados. En este punto se procedió a la toma de muestras de hojas para realizar por medio del laboratorio un

análisis foliar que permitió estimar su capacidad de absorción de elementos minerales del suelo (Tabla 6).

Tabla 5. Resultados del análisis del estudio bromatológico de *H. capitata*.

Evaluación	Dato obtenido
Cenizas	9.2 %
Grasa	4.55 %
Proteína	12.02 %
Fibra cruda	21.63 %
Extracto no nitrogenado (ENN)	48.05 %
Nutrientes digestibles totales (NDT)	66.56 Kcal.
Energía digestible (ED)	2.93 Kcal.
Energía metabólica (EM)	2.41 Kcal.
Energía bruta (EB)	3.68 Kcal.

Tabla 6. Resultado análisis foliar de *Hyptis capitata*.

Micronutrientes en porcentaje (%)				
Ca	Mg	K	P	
0.70	0.15	1.0	0.17	
Micronutrientes en partes por millón (ppm)				
B	Cu	Fe	Mn	Zn
16.0	12.5	37.5	100.0	25.0

Ensayo 5. Valoración e incidencia en poblaciones de insectos

Valoración visual de insectos benéficos en *H. capitata*. En un lote representativo de *Hyptis capitata*, es común observar una gran cantidad de insectos sobre esta especie, básicamente polinizadores, pero también controladores naturales de plagas, por ejemplo el *Coleomegila maculata*. Se pudo llegar a determinar que los insectos de los órdenes *Hemíptera*, *Coleóptera*, *Hymenoptera* y la clase *Arácnida*, son de mayor presencia en lotes de *Hyptis capitata* Jaqc, con una representatividad de 15.3, 7.39, 3.92 y 5 insectos colectados en promedio por muestreo (10 pases dobles de jama) respectivamente (Tabla 7).

Tabla 7. Relación de insectos visitantes de *H. capitata*.

Orden taxonómico	Promedio total insectos colectados
Coleóptera	7.39
Hemíptera	15.30
Hymenoptera	3.92
Homóptera	0.65
Diptera	1.25
Orthoptera	0.35
Lepidoptera	0.40
Odonata	0.075
Neuroptera	0.075
Clase Arácnida	5.00

Incidencia de *Hyptis capitata* en poblaciones de insectos benéficos en el cultivo de arroz. La población de Aphelinidos y de avispas de la Familia *Pompilidae* fue similar estadísticamente en la distribución de *Hyptis capitata* utilizada con rango entre 20 y 22 adultos/día (Tabla 8) y presentando diferencias estadísticas con el testigo sin cultivo acompañante (Gráfica 4).

Tabla 8. Relación de insectos benéficos vs distribución de *H. capitata*.

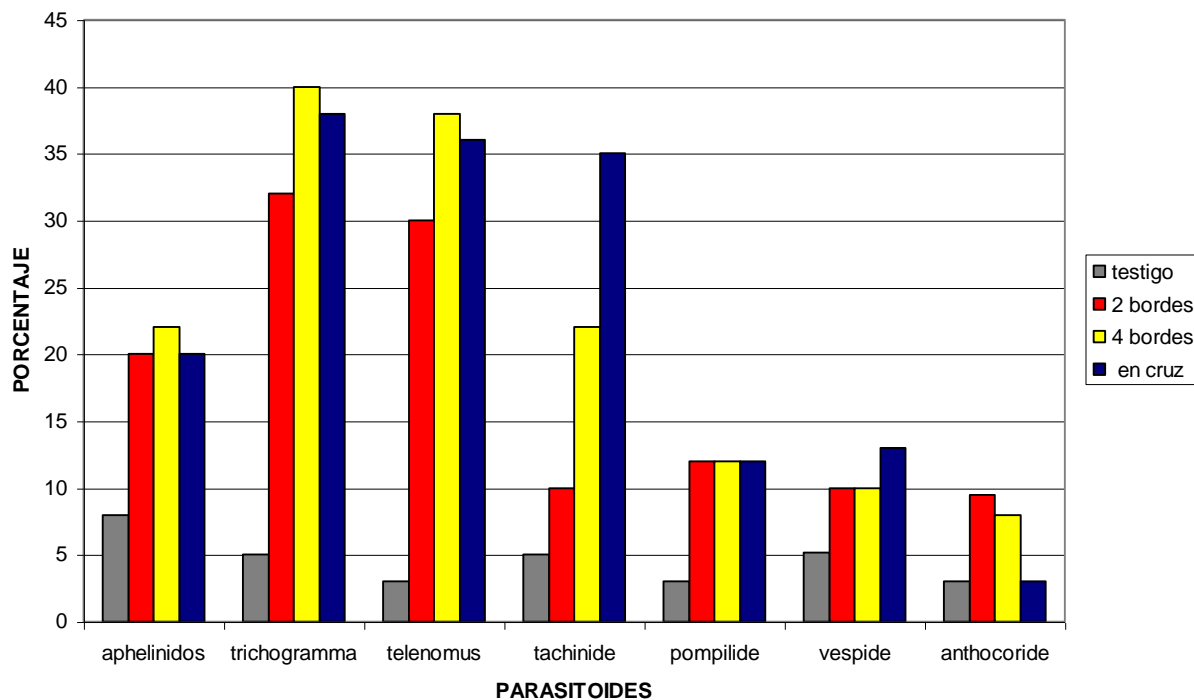
Tratamiento	Testigo	2 Bordes	4 Bordes	En cruz	CV
Aphelinidos	8 ^a	20 ^b	22 ^b	20 ^b	4.5
<i>Trichogramma</i>	5 ^a	32 ^b	40 ^c	38 ^c	8.2
<i>Telenomus</i>	3 ^a	30 ^b	38 ^c	36 ^c	5.3
<i>Tachinide</i>	5 ^a	10 ^b	22 ^c	25 ^c	15.9
<i>Pompilide</i>	3 ^a	12 ^b	12 ^b	12 ^b	23.5
<i>Vespide</i>	5.2 ^a	10 ^b	10 ^b	13 ^c	14.1
<i>Anthocoride</i>	3 ^a	9.5 ^b	8 ^b	3 ^a	33.9

Bastidas y Triana, (2003) en sus trabajos con plantas acompañantes encontraron información similar a la encontrada en esta investigación, estos autores sostienen que la planta *H. capitata* albergó gran cantidad de Hymenopteros especialmente *Telenomus*, *Trichogramma*, *Chalcididos* y *Braconidos* con poblaciones entre 20 insectos/planta/día.

Tabla 9. Identificación de insectos visitantes de *Hyptis capitata*.

Orden	Familia	Género	Observación
	Chrysomelidae		Fitófago
		Hyperaspis	Benéfico
	Coccinellidae	Hipodamia	Benéfico
Coleóptera		Coleomegilla	Predador insectos plaga
	Tenebrionidae		
	Lampyridae		
	Carabidae		Depredador
	Scarabeidae		Fitófago
	Curculionidae		
		Oebalus	Plagas en arroz
	Pentatomidae	Nezara	
		Mormidea	
	Reduviidae		Enemigo natural plagas
Hemíptera	Coreidae	Leptoglossus	Fitófago Chupador
	Miridae		
	Nabidae		
	Lygaeidae		
	Thyreocoridae		
	Aradidae		
Lepidóptera	Arthidae		
	Brassolidae		Fitófago
	Pompilidae		Benéfico
	Antocoridae		Predador no específico
Himenóptera	Vespidae	Polidia	
	Ischnumonidae		Parasitoide
	Sphecidae		
	Chalcidae		
	Cicadelidae	Tetragónide	Fitófago
Homóptera	Membracidae		
	Cercopidae		
Díptera	Tachinidae	Paratheresia	Parasitoide
	Asílidae		
Orthoptera	Acriidae	Conocéphalus	Fitófago
	Tettigonidae		
Odonata	Libelulidae		
	Coenagionidae		
Neuróptera	Chrysopidae		Predador no específico
	Licocidae		Depredador
Arácnidos	Thomicidae		
	Oxypidae		
	Araneidae	Alpaida	

En palma de aceite Calvache, (2001) sostiene que plantas como *Hyptis capitata* y *Crotalaria juncea* entre otras, son plantas que proporcionan alimento listo en carbohidratos a los adultos de insectos parasitoides, siendo estas plantas hospederas alternas de insectos benéficos en el agroecosistema de la palma de aceite.



Gráfica 4. Presencia de insectos benéficos en *H. capitata*.

La población de *Trichogramma spp*, *Telenomus* y moscas de la Familia *Tachinidae* fue mayor en la distribución en los bordes y en cruz (Tabla 8), esto se debe a la cantidad de flores que hay cuando se siembran mayor cantidad de plantas, también se encontró que la cantidad de azúcares que posee esta planta influye y sobre todo cuando la densidad de plantas se aumenta. Las avispas *Trichogramma* y *Telenomus* fueron las más capturadas en este estudio. Bastidas y Triana, (2003) seleccionaron a *H. capitata* y *Crotalaria juncea* como plantas acompañantes promisorias para desarrollar proyectos de investigación en esta área.

En huevos de pentastómidos el mayor parasitismo se encontró en disposición en cruz con 9.5% presentando diferencias estadísticas significativas con los otros tratamientos utilizados (Tabla 10), resultados similares son reportados por Bastidas y Triana, (2003) quienes afirman que cuando se utilizo *H. capitata* como cultivo acompañante el porcentaje de parasitismo fue mayor en huevos de pentastómidos, huevos y larvas de *Spodoptera* y huevos de *Mocis* comparado con otro cultivo acompañante como *Crotalaria*, y el sitio sin cultivo acompañante.

Tabla 10. Porcentaje de parasitismo en *H. capitata*.

Tratamiento	Testigo	2 Bordes	4 Bordes	En Cruz	CV
Huevos pentastómidos	1 ^a	8 ^b	12 ^c	9.5 ^b	18.5
Huevos <i>Diatrea</i>	3 ^a	18 ^b	16 ^b	18 ^b	12.8
Huevos <i>Salbia</i>	0 ^a	10 ^b	10 ^b	10 ^b	13.3
Larvas <i>Salbia</i>	3 ^a	12 ^b	20 ^d	18 ^c	8.5
Larvas <i>Spodoptera</i>	5 ^a	8 ^b	14 ^c	16 ^c	17

El parasitismo en huevos de *Diatraea* fue similar estadísticamente en todas las disposiciones utilizadas, lo que indica que con baja densidad de plantas solo en un borde la eficiencia y la efectividad del cobertor son apropiadas. Para el caso de huevos de *Salbia* parasitados por *Trichogramma* presentaron las mismas características que los huevos de *Diatraea*. Lo que indica que este cobertor es eficiente como albergue de *Trichogramma* el principal parasitoide de huevos de *Diatraea*. En el caso de larvas de Lepidópteros parasitados por Tachinidos y Braconidos presentaron mayor incidencia con los cuatro bordes y la disposición en cruz, debido a que estos parasitoides requieren mayor población de plantas refugio para que su acción sea eficiente (Tabla 10) (Gráfica 5).

Ensayo 6. Efecto de herbicidas sobre *H. capitata*

Pruebas de pre-emergencia

Dentro del análisis estadístico se logra establecer dos rangos de control diferenciados, como lo es la altísima eficiencia del oxadiazon con un 99.66% y el

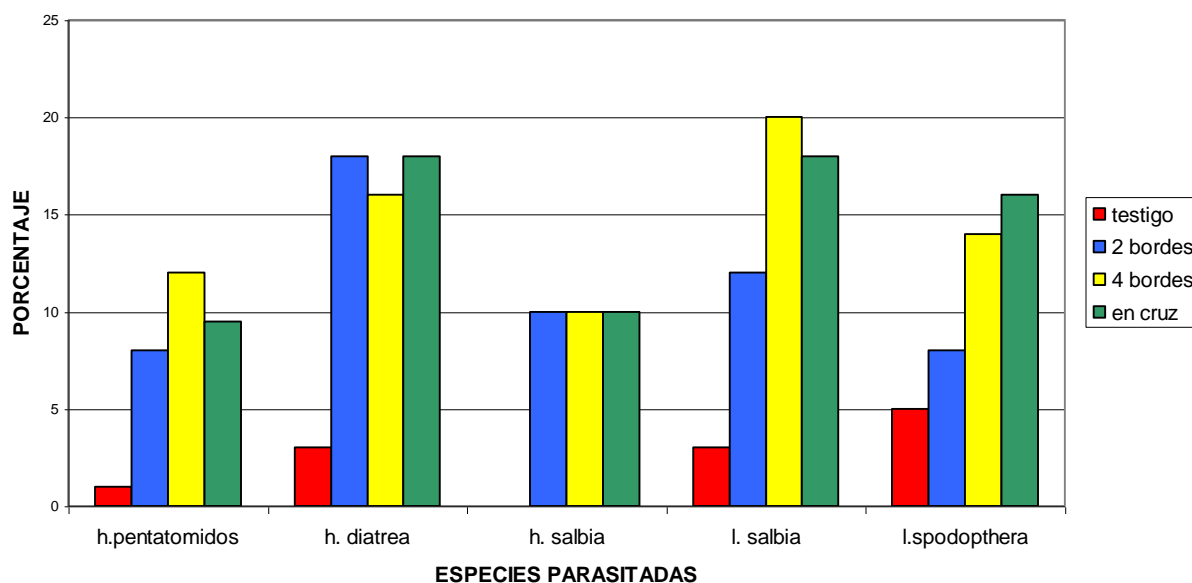
butaclor (94.43%) el siguiente rango lo establece el oxyfluorfen con un control del 77.76%, pero no muy distante el pretilaclor con un control del 73.63% (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis estadístico prueba de herbicidas pre-emergentes.

Producto	Dosis (L/ha)	Eficiencia del producto (%)
Pretilaclor	2,5	73.65 ^b
Butaclor	4,0	94.43 ^a
Oxadiazon	2,0	99.66 ^a
Oxyfluorfen	1,2	77.76 ^b
Testigo	0	0 ^c

C.V. = 7.5% ** Diferencia altamente significativa 1%.

NOTA: Diferencia con igual letra indica no poseer diferencia estadísticamente significativa.



Gráfica 5. Porcentaje de parasitismo influenciado por la presencia de *Hyptis*

Prueba de post-emergentes

Los herbicidas de mayor desempeño son aquellos a base de metsulfuron 94.25%, Byspiribac sodio 93.5% y azimsulfuron + metsulfuron 95%, los cuales no presentan diferencia estadística entre ellos. El herbicida que presentó una diferencia estadísticamente baja corresponde al propanil en dosis de 4 litros

(75.5%); aunque propanil 5 litros y 2,4 D amina demostraron un comportamiento muy similar (Tabla 12).

Tabla 12. Análisis de eficiencia herbicidas post-emergentes.

Ingrediente activo	Dosis comercial/ha	Eficiencia del producto (%)
2,4D	0.4 L	81.50 ^{ab}
2.4 D + Piclosan	0.4 L	85.50 ^b
Azimsulfuron + Metsulfuronmetil	0.01 Kg	95.00 ^c
Metsulfuronmetil	0.015 Kg	94.25 ^c
Bentazona	2.5 L	85.62 ^b
Loxinil octanoato	0.3 L	85.00 ^b
Propanil + Trycorpir	4.0 L	85.50 ^b
Propanil	4.0 L	75.50 ^a
Propanil	5.0 L	79.87 ^{ab}
Byspiribac Sodio	0.5 L	93.50 ^c
Testigo		0 ^d

C.V. = 5.2% ** Diferencia altamente significativa 1%.

NOTA: Diferencia con igual letra indica no poseer diferencia estadísticamente significativa.

CONCLUSIONES

- El mejor método de escarificación para disponer de plántulas en investigación o como corredores biológicos es disponer la semilla en una estufa a 65°C durante 72 horas.
- La germinación de la especie es mayor en la superficie ó hasta los dos centímetros de profundidad.
- La capacidad de persistencia de esta especie no radica en su latencia, ó en su porcentaje de germinación ya que son muy bajas; sino en la capacidad de producir una alta cantidad de semillas (más de 3000 semillas por planta).
- Dentro de la alta cantidad de especies de insectos que llegan las plantas de *Hyptis capitata*, la que se presenta en mayor cantidad son las de los ordenes *Hemíptera*, *Coleóptera*, *Himenóptera* y de la clase *Arácnida*. Los cuales poseen un alto número de benéficos entre sus representantes como *Reduviidae*, *Calcidae*, *Pompilidae*, entre otras.

- Si se emplean herramientas de tipo químico para el control de *Hyptis capitata* Jacq, dentro de los herbicidas pre-emergentes el de mejor desempeño es el oxadiazon y butaclor. Los mejores herbicidas post-emergentes para el control de falso cordón de fraile es son Azimsulfuron + Metsulfuronmetil, Byspiribae Sodio y Metsulfuronmetil.
- La mayor población de insectos benéficos se presenta en horas de la mañana y la más baja se encuentra en horas del medio día; con excepción de los insectos del orden *Hymenóptera*.

RECOMENDACIONES

- ♦ Según el estudio realizado es recomendable la utilización de *Hyptis capitata* Jacq como especie atrayente de insectos benéficos en el cultivo de arroz, debido a la relación favorable entre enemigos naturales e insectos plagas atraídos por esta especie.
- ♦ Para el cultivo del arroz, esta especie se podría emplear en los bordes del lote para la atracción de artrópodos benéficos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.). Official Methods of Analysis. 18th Ed., Washington, D. C. 2006.
2. Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) Official Methods of Analytical Association of Official Analytical Chemical. Washington, D.C. 1980.
3. Bastidas H. Generalidades de malezas en los Llanos orientales de Colombia. Pendiente de publicación. Cartilla de capacitación. Villavicencio. Fedearroz Diciembre. 35 p. 2001.
4. Bastidas H., Triana, M. Utilización de plantas acompañantes o refugio de enemigos naturales en el cultivo del arroz. Boletín informativo del FLAR. Colombia. 9 (2): 24-28. 2003.
5. Bastidas H., Ordoñez R. Se incrementan malezas en los Llanos Orientales. Revista Arroz. 50 (434): 4-8. 2001.
6. Calvache H., Franco P., Aldana J., Aldana R. Plagas de la palma de aceite en Colombia. CENIPALMA, Santafé de Bogotá. p. 81-85. 2000.
7. Cárdenas, J., Reyes, C., Doll, J., Pardo, F. Malezas tropicales, ICA. 1: 178-179. 1972.

8. Cronquist A. Introducción a la botánica. Compañía editorial continental S.A. de C.V. p 126. 1992.
9. Ghia S. Situación de la investigación de plantas medicinales en la Amazonía; panorámica de la investigación en los países. 1993. Disponible En: www.amazonas.rds.org.co.
10. Gómez J. Control químico de malezas. Editorial Trillas, p 7-8. 1993.
11. Gómez A., Rivera H., Descripción de malezas en plantaciones de café. CENICAFÉ, p 268-300. 1987.
12. Izco J., Barreno E., Costa M., Devesa J., Fernández F., Gallardo T., Llimona, X., Salvo, E., Talavera, S., Valdés B. Botánica. McGraw Hill, p 519- 524. 2000.
13. Marzocca A. Taxonomía Vegetal, Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. Costa Rica. p 40-41. 1985.
14. Mexzon R., Chinchilla C. Especies vegetales atrayentes de la entomofauna benéfica en plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guianensis*) en Costa rica. 1999. Disponible En: www.asd-cr.com
15. Salamanca G., Salamanca P., Pérez F., Zapata M., Rivera F., Osorio P. Flora apical indicadora del departamento del Tolima. 2001
16. Takhtajan. Columbia University Press Newyork. p 423-467. 1997.