

ALELOPATÍA Y SUSTANCIAS BIOACTIVAS

Efecto alelopático de *Pinus caribaea* en la germinación de arvenses en casas de cultivo protegido.

Lisandra Jiménez Ferrer (1), Delvis Valdés Zayas (2) y Reinaldo Álvarez Puentes (2)

(1) Delegación Agricultura, Manicaragua, Villa Clara..

(2) Facultad de Agronomía de Montaña del Escambray (FAME), Topes de Collantes, Sancti Spiritus

E-mail: delvis@fame.suss.co.cu

RESUMEN. Se desarrollaron investigaciones para determinar la influencia de extractos de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* en diferentes dosis sobre la germinación de las arvenses que crecen asociadas a las casas de cultivo protegido y determinar dicho efecto sobre algunas de las especies hortícolas que crecen en dichas casas ubicadas en el macizo montañoso del Escambray. En ambos experimentos se utilizó un diseño multifactorial donde las variables independientes fueron Tipos de Dosis, Momento de Evaluación de la germinación y como variable dependiente se empleó la germinación. En el primer experimento se encontró que las dosis más elevadas, 80 y 100 %, tenían efectos inhibitorios sobre la germinación de las arvenses asociadas a las Casas de Cultivos Protegidos.

Palabras clave: Alelopatía, extractos, germinación, *Pinus caribaea*.

ABSTRACT. It was researcher by determine the influence of different dose of *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* in the germination of the arvenses that you/they grow associated to the Green House and determine the influence of different dose of *P. caribaea* on some of the vegetable crops species that grow in this green house located in the solid one mountainous of the Escambray. In both experiments a design multifactorial was used where the independent variables were Types of Dose, Moment of Evaluation of the Germination and as dependent variable the Germination was used. In the first experiment it was found that the highest doses, 80 and 100 %, respectively, they had inhibitory effects on the germination of the arvenses associated to the Green Houses.

Key words: Allelopathy, extracts, germination, *Pinus caribaea*.

INTRODUCCIÓN

En los cafetales que están bajo sombra de *Pinus caribaea* Morelet var. *Caribaea* en el Escambray existe una tendencia a que se reduzca notablemente el nivel de enyerbamiento (Álvarez, 2000). Según Masquelier (1979), en estudios realizados debajo de los pinares, encontró gran acumulación de acículas de pino, lo que justificaría este hecho, aunque en su estudio contempló la especie *Pinus marítima*, sin embargo, Valdés (2004), demostró que existe una alta deposición de acículas de la especie *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* en los cafetales que están bajo sombra de esta variedad de pino en el Escambray. El propio Masquelier demostró que estas acículas al descomponerse forman compuestos químicos llamados picnogenoles, capaces de inhibir la

germinación de las diásporas de plantas arvenses, el picnogenol inhibe la actividad de la ácido indolacético-oxidasa, una enzima cuya función es mantener el nivel óptimo de la hormona de crecimiento ácido indolacético; por consiguiente, la hormona se acumula y su exceso perturba la germinación. Esto mismo estaba descrito desde la antigüedad por Plinius Secundus, 1 A. D el cual observó que debajo de los pinares no existía casi vegetación.

Uno de los productos empleados para el combate de arvenses en los sistemas de Casas de Cultivo Protegido es el bromuro de metilo, cuyo uso fue eliminado por los acuerdos del Tratado de Montreal (ONUDI, 2000). Por tanto, la búsqueda de otras formas de control de arvenses en las Casas de Cultivo Protegido es una necesidad, debido a que a va tomando gran auge en Cuba.

Una de las técnicas empleadas en el mundo es la aleopatía, que posibilitaría la obtención de productos naturales menos contaminantes que pudieran, en determinado momento, realizar la misma función de los pesticidas agrotóxicos e, incluso, pudieran llegar a ser más eficaces en el control de arvenses, sin contar sus amplias posibilidades en biodegradabilidad sin dejar efectos residuales tan dañinos.

Por todo lo anteriormente expuesto, este trabajo se trazó como objetivo estudiar los efectos alelopáticos de los extractos acuosos de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* sobre la germinación de arvenses en Casas de Cultivos Protegidos en la región del Escambray.

MATERIALES Y METODOS

Las Casas de Cultivo Protegido estaba situadas en Topes de Collantes, a una altura promedio de 800 msnm, la humedad relativa del 84 % y la pluviosidad de 2 000 mm, bien repartidos durante todo el año. El suelo presente se clasifica como un ferralítico rojo típico sobre calizas marmóreas y esquistos carcáreos más esquistos de pizarras cuasíticos micáceas, saturado con una profundidad de 51-100 cm y con una mediana graviliosidad, entre 16-50 %. (Reyes, 2005)

Etapa de campo

El estudio principal de este trabajo se realizó en las Casas de Cultivo Protegido (CCP) pertenecientes al Complejo Turístico Gaviota, en la localidad de Topes de Collantes, municipio de Trinidad, en la provincia de Sancti Spíritus. El experimento fue montado el día 25 de septiembre de 2004. Las parcelas se montaron con un diseño bifactorial con 3 réplicas; teniendo en cuenta dos factores: el momento de la medición (7, 14 y 21 días después de la aplicación), y las dosis, estas fueron:

1. Testigo (con agua).
2. 20 % de extracto de pino.
3. 40 % de extracto de pino.
4. 60 % de extracto de pino.
5. 80 % de extracto de pino.
6. 100 % de extracto de pino.

En la obtención de las diferentes dosis a aplicar se siguió el método empleado en una de las variantes expuestas por Gisaza (2004).

Las soluciones fueron aplicadas cada 2 días con la ayuda de regaderas confeccionadas con envases plásticos desechables.

Este experimento se evaluó 3 veces con períodos intermedios de 7 días.

Se empleó el Paquete Estadístico STATGRAPHIC, Versión 2.1, realizándose un Análisis de Varianza con tres criterios de clasificación. Las medias se compararon por el Método de Duncan.

Etapa de laboratorio

- Evaluación de algunos aspectos edáficos (pH, minerales y materia orgánica)

En el experimento se tomaron muestras de suelo, una vez homogenizado, para determinar el pH, y las concentraciones de algunos elementos indicadores. Todas estas muestras fueron analizadas en la Estación Experimental "Escambray" de Barajagua, en el municipio de Cumanayagua. Para el caso del pH se utilizó el Método Potenciométrico empleado por el Comité Técnico de Normalización # 3 (1999 a); para los elementos indicadores P_2O_5 y K_2O se utilizó el Método de Oniani empleado por el Comité Técnico de Normalización # 3 (1999) y para la materia orgánica el Método de Walkley and Black empleado por el Comité Técnico de Normalización # 3 (1999 b).

Para la realización del mismo se tomó 1 kg de acículas de pino por cada 10 litros de agua, lo que representa un 100 %.

Evaluación de la influencia del extracto de *P. Caribaea* empleado sobre cuatro especies hortícolas cultivadas en las Casa de Cultivo Protegido.

Con el objetivo de evaluar un posible efecto alelopático de los extractos acuosos del pino macho sobre algunas de las especies más importantes que se cultivan en estas CCP, se

diseñó otro experimento en placas de Petri en el Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray.

Para ello se emplearon semillas de ají (*Capsicum annum* L.), de lechuga (*Lactuca sativa* L.), de pepino (*Cucumis sativus* L.) y de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), y en cada placa se ubicaron 20 semillas, utilizando seis tratamientos con tres réplicas. Los tratamientos fueron con las concentraciones de pino usadas en el experimento principal de este trabajo.

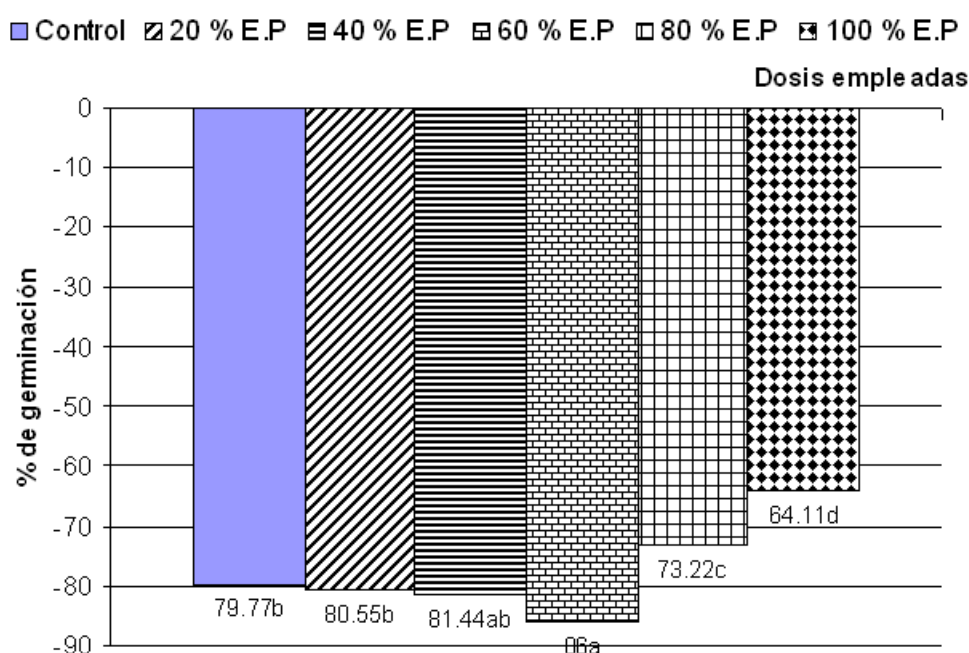
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede apreciar (figura 1), son los extractos de *P. caribaea*, en dosis al 100 %, los que mayores efectos inhibitorios ocasionan sobre la germinación de las arvenses asociadas

a Casas de Cultivo Protegido en la localidad de Topes de Collantes, ya que su media de germinación es la más baja y muestra diferencias significativas con las restantes dosis (80, 60, 40 y 20 %), y el control; le sigue en orden de mayor grado de inhibición la dosis al 80 %.

En este sentido los resultados concuerdan con autores como Álvarez (2000), Martínez (2003), Albelo (2003), Méndez (2004) y Valdés (2004) los cuales obtuvieron que las dosis de *P. caribaea* al 100 %, seguidas de las del 80 y 60 %, eran las que mayores efectos inhibitorios poseían sobre procesos tales como la germinación.

En el caso particular de este trabajo se puede observar que las dosis al 40 y 20 %, no muestran diferencias significativas con los testigos.



(a, b, c, d,) Medias con letras no comunes difieren por Dúncan para (Pd'' 0,05)

Figura 1. Influencia del extracto de *P. caribaea* sobre la germinación de arvenses presentes en cada momento de evaluación

Por lo que se infiere que no existen diferencias en el número de arvenses germinadas bajo estas dosis específicas.

Esto coincide con lo obtenido por Masquelier (1979), Albelo (2003), Martínez (2003) y Méndez (2004) los cuales, aunque aplicaron los extractos de *P. caribaea* sobre otras especies de arvenses, obtuvieron, en todos los casos, que los mismos tenían efectos inhibitorios sobre procesos tales como la germinación. En los resultados que aquí

aparecen, se pueden observar similares efectos inhibitorios de los extractos de *P. caribaea* sobre la germinación de las arvenses que crecen asociadas a las Casas de Cultivos Protegidos.

En la figura 2 se aprecia cómo a medida que aumentaron los días fue mayor la inhibición de las arvenses, considerando que el efecto sobre las mismas es importante y prolongado en el tiempo, con lo cual se reduce el daño que ocasionan estas a las plantas cultivadas.

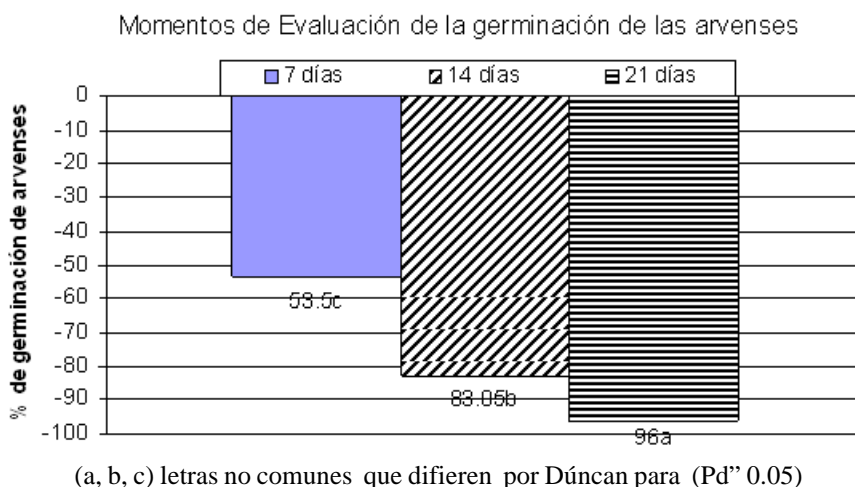


Figura 2. Medias generales de todas las dosis en las diferentes fechas de evaluación

CONCLUSIONES

1. Los extractos acuosos de las acículas verdes de *P. caribaea* mostraron efectos alelopáticos inhibitorios sobre la germinación de las arvenses que crecen asociadas a las Casas de Cultivo Protegido, la dosis de 100 % fue la más efectiva.
2. Los extractos de *P. caribaea* lograron inhibiciones de un 53 % de germinación de todas las especies de arvenses asociadas a Casas de Cultivo Protegido a los 7 días y se incrementó en un 96 % a los 21 días.

BIBLIOGRAFÍA

- Albelo, E. (2003): Potencialidades del Pino Macho (*Pinus caribaea* Morelet) como herbicida en cafetales. FAME, CUSS.
- Álvarez, R. (2000): Estudio de la flora arvense, sus diásporas y agentes patógenos en las principales zonas cafetaleras de Cuba, Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Agrícolas. FAME, UCLV.
- Gisaza, (2004). Modo de empleo de las plantas alelopáticas [en línea], accesible en: <http://gisaza@webcolombia.com>.

Martínez, Yaima (2003): Efectos alelopáticos de *Pinus caribaea* Morelet sobre arvenses del cafeto a pleno sol, FAME, CUSS.

Masquelier, J. (1979): "El pino y el sistema vascular", *El Correo de la Unesco*. 32(7): 14-16.

Méndez, Lilia (2004): Efectos alelopáticos de extractos acuosos del *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* sobre arvenses del cafeto, Trabajo de Diploma, FAME, CUSS.

ONUUDI, (2000): Primer Informe del proyecto "Eliminación total del Bromuro de Metilo en el cultivo del tabaco en Cuba. Proyecto no. MP/CUB/98/088, Contrato ONUUDI no. 99/074. INISAV, La Habana.

Valdés, D. (2004): Efectos alelopáticos de árboles sombreadores sobre la germinación del cafeto. Tesis en opción al grado de máster en Ciencias Forestales, Universidad "Hermanos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba.

Reyes Hernández, Alfredo (2005): Comunicación Personal, profesor de la Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray, Topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spíritus.

Recibido: 05/04/2006

Aceptado: 19/06/2006