

BIOESTIMULANTES, UNA OPORTUNIDAD PARA INCREMENTAR LOS RENDIMIENTOS DE RESINA DE PINO (*Pinus caribaea* Morelet, *P. Tropicalis* Morelet y *P. Cubensis* Griseb).

M. Meza-Izquierdo
Instituto de Investigación Forestales, Cuba.
Ciudad La Habana, Cuba

RESUMEN

Tradicionalmente la estimulación en la producción de resina de pino se ha realizado utilizando estimulantes químicos. Hoy estos estimulantes se preparan en forma de pasta a concentraciones de 40-60% y lo utilizan todos los países que aplican el Método de Resinación Pica de Corteza. Las investigaciones iniciales para el uso de bioestimulantes comenzaron en la antigua Unión Soviética y República Democrática Alemana siendo introducidos en el proceso de producción. Más tarde, Cuba se suma a esta nueva alternativa para lograr incrementos en los rendimientos de resina. La experiencia en Cuba se basa en el uso de reguladores del crecimiento como bioestimulante. Se exponen los resultados más importantes obtenidos en las especies *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus tropicalis* Morelet y *Pinus cubensis* Griseb.

PALABRA CLAVE: Estimulación, producción, pino, reguladores de crecimiento, levadura de cerveza.

BIOSTIMULANTS, AN OPPORTUNITY TO INCREASE PINE RESIN YIELD IN *Pinus caribaea* Morelet, *P. Tropicalis* Morelet and *P. Cubensis* Griseb)

SUMMARY

Traditionally, stimulating of pine resin production has been done with chemical stimulants. Today, these stimulants are prepared in paste form with concentrations of 40-60% and are used in all of the countries that apply the Method of Bark Spiking Resination. Initial research in the use of biostimulants began in the former USSR and German People's Republic and introduced in the production process. Later, Cuba joins in the new alternative to increase resin yields. The experience in Cuba is based on the use of growth regulators as biostimulants. The most important results with the species *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus tropicalis* Morelet, and *Pinus cubensis* Griseb.

KEY WORDS: Stimulation, production, pine, growth regulators, beer yeast.

INTRODUCCIÓN

El uso de estimulantes químicos para incrementar los rendimientos de resina se inició en la década de los años treinta provocado por la necesidad de aumentar la producción durante la guerra.

Inicialmente se utilizaron en forma líquida, luego en pasta por sus inconvenientes, ya que consistían en ácidos en concentraciones hasta de 60%. Estos estimulantes químicos provocan la prolongación del fluido de resina. Con el propósito de sustituir los estimulantes químicos en busca de mejores rendimientos y mejorar los inconvenientes del uso de ácidos en altas concentraciones se iniciaron investigaciones en la antigua Unión Soviética y República Democrática Alemana y más tarde en Cuba en la utilización de bioestimulantes, que significa el uso de sustancias biológi-

cas tales como reguladores del crecimiento, extracto de levadura, vitaminas hidrosolubles, uso de microelementos, uso de hongos no patógenos (*Trichoderma viridis* Pers.) y otros.

Estos bioestimulantes no alteran la duración del flujo de resina, sino que el árbol vierte mayor cantidad de resina en menos tiempo por la formación de nueva resina en los canales resiníferos cortados y tratados.

Las experiencias en Cuba se basan en el uso de reguladores del crecimiento y combinado o no con levadura de cerveza (*Sacharomices cerevisiac*). Se realizaron pruebas en diferentes concentraciones y combinaciones con las especies *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus tropicalis* Morelet y *Pinus cubensis* Griseb.

MATERIALES Y MÉTODOS

En todos los ensayos ejecutados se utilizaron 10 ó 20 árboles por variantes con dos caras de resinación. Una cara de resinación como testigo donde se aplicó la resinación sin estimulante y en la cara opuesta se ejecuta igualmente la resinación pero con estimulante en forma de muestra apareada con un ancho de caras de 1/3 de la circunferencia y queda 1/3 de paso de vida o entre cara.

En *Pinus caribaea* se probaron sobre 3 variantes de método de resinación: Pica descendente. Pica estrecha y Pica doble.

Las variantes de estimulantes fueron: Levadura de cerveza en concentraciones de 0.3, 0.5, 1.0 y 2.0%. 2-4D en concentraciones de 1.0 y 2.0% y levadura de cerveza juntos.

Además Flordimex en diferentes dosis, solo y asociado con ácido sulfúrico al 10 y 20%, ácido Giberélico (GA3) en dos momentos diferentes en el curso del año.

En *Pinus tropicalis* se realizaron los mismos ensayos pero sólo con el método Pica descendente.

Para *Pinus cubensis* se ensayó con el 2-4D amino y el 2-4D ester asociado con levadura de cerveza. En todos los ensayos se evaluó estadísticamente. Sólo se expondrán los mejores resultados para cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la alta variabilidad del comportamiento de los rendimientos de resina y considerando que a partir de incrementos superiores al 20% presentan interés económico se tomaron sólo los resultados a partir de estos valores, lo cual se muestra en la Tabla 1.

Pinus caribaea respondió positivamente con casi todas las variantes probadas, mostrando mayor eficacia con dosis bajas en Pica estrecha (0.5 mm) en comparación con Pica descendente y Pica doble (1.0 mm) utilizando levadura de cerveza.

Para dosis de 1.0% sólo o combinado de la levadura con 2-4D no existen diferencias significativas oscilando sus valores para levadura de 20 a 25% y ambos combinados 25 a 35% de incremento de los rendimientos de resina.

El uso del Flordimex al 8% de concentración fue el más estable y mejor lográndose incrementos de 45% de rendimientos.

La asociación del Flordimex al 8% de concentración con el ácido sulfúrico resultó también alto para las concentraciones de 10.0 y 20.0% de este.

Tabla 1. Resultados del uso de bioestimulantes en la resinación de *Pinus caribaea*, *Pinus tropicalis* y *Pinus cubensis*.

ESPECIE	MÉTODO DE RESINACIÓN	VARIANTE	CONCENTRACIÓN %	INCREMENTO DE LOS RENDIMIENTOS (%)	
<i>Pinus caribaea</i>	Pica Estrecha	Levadura	0.3	21	
			0.5	24 28	
	Pica Doble		0.5	19	
			1.0	45	
	Pica Descendente		1.0	37	
			2-4D	21	
	Pica Estrecha	2-4D	1.0	25	
			Lev. + 2-4D	26 31 36	
	Pica Descendente	Lev. + 2-4D	1.0	30	
			2.0	45	
	Pica Descendente	Flordimex	8.0	45	
			Flordimex + H2SO4	4.0 10.0	24
			Flordimex + H2SO4	4.0 20.0	21
			Flordimex + H2SO4	8.0 10.0	59
			Flordimex + H2SO4	8.0 20.0	43
H2SO4			10.0	21	
GA3 (Nov-Feb)			1.7g/l	74	
Pica Estrecha	GA3 (May-Agto)	1.4g/l	22		
<i>Pinus tropicalis</i>	Pica Descendente	Flordimex H2SO4	8.0	30	
			10.0	27	
			GA3 (May-Agto)	1.4g/l	38
<i>Pinus cubensis</i>	Pica Descendente	2-4D amino + Lev.	3.0	38	
			1.0		
		2-4D amino + Lev.	6.0	59	
			1.0		
		2-4D ester + Lev.	1.0 1.0	54	
2-4D ester + Lev.	2.0 1.0	38			

La utilización del ácido giberélico (GA3) resultó de gran interés científico y económico ya que los valores entre individuos oscilaron desde 62 hasta 89% y entre picas desde 14 hasta 283% en incremento y en ningún momento por debajo del rendimiento del encontrado con los diferentes estimulantes probados. Este comportamiento de los rendimientos de resina fue para el periodo de resinación (noviembre a febrero). Periodo que se caracteriza por temperatura media baja, alta humedad relativa y precipitación media combinación de factores climáticos que favorecen la formación de nueva resina al aplicarse inmediatamente de ejecutada la pica el estimulante en una dosis de 1.7 g/l de agua. Otra observación de interés fue la prolongación del fluido de resina a más de 72 horas; aspecto este de interés en nuevos ensayos con diferentes intervalos de resinación.

Sin embargo, este comportamiento de los rendimientos con GA3 en dosis de 1.4 g/l se presentó muy afectado durante los meses de mayo hasta agosto lográndose sólo un 22%. Valoramos que esta diferencia estuvo afectada por las condiciones del clima, aspecto éste que debe ser comprobado en futuros ensayos de investigación. El uso de este regulador del crecimiento como bioestimulante tiene potencialidades incalculables si tenemos en cuenta los resultados obtenidos y el proceso de biosíntesis de la resina y la biosíntesis de la giberelina.

Pinus tropicalis es una especie que no responde a los bioestimulantes probados en general. Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización del Flordimex al 8% de concentración con un 30% de incremento en los rendimientos de resina.

En la prueba con el GA3 en el periodo de mayo a agosto resultó con incrementos de resina de 38% comportándose mejor que el *Pinus caribaea*. Estos resultados prueban nuevas potencialidades para la especie que deben estudiarse.

Pinus cubensis se caracterizó por una mayor sensibilidad al comportamiento de los incrementos en los rendimientos de resina en la combinación levadura con 2-4D siendo siempre sus valores superiores al *Pinus caribaea*.

Comparando en forma resumida las posibilidades de respuestas de las especies de pinos de Cuba: éstas presentan mejores perspectivas en el uso de bioestimulantes que el *Pinus silvestris* según los resultados obtenidos por Sezezerbakov (1966), Grochonski (1967), Thum (1970), Stephan (1979) cuyos valores oscilaron con el uso de bioestimulantes entre 25-40% de incremento en los rendimientos de resina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El efecto de los estimulantes probados se hacen más eficientes con Pica estrecha que con Pica descendente para *Pinus caribaea* Morelet. En la medida en que se incrementan las concentraciones en levadura de cerveza mejoran los rendimientos de resina no ocurriendo la misma tendencia con el 2-4D; la combinación levadura de cerveza más 2-4D mejora los rendimientos de resina pero no lo suficiente para tomarlo en cuenta desde el punto de vista económico.

El uso del Flordimex al 8% de concentración resultó de todos los estimulantes el mejor y el recomendado para su introducción en la producción. El ácido giberélico mostró incrementos en los rendimientos de resina nunca obtenidos antes pero aparentemente afectados por las condiciones del clima, según las tendencias del comportamiento de los bioestimulantes en los rendimientos de resina existen potencialidades para lograr mejores rendimientos teniendo en cuenta algunos factores tecnológicos y las relaciones con el clima.

2. *El Pinus tropicalis* Morelet se caracteriza por una baja sensibilidad de los cambios en los rendimientos de resina y los bioestimulantes. El uso del Flordimex al 8% de concentración el de mejor efectividad en el incremento de los rendimientos de resina, la utilización del GA3 como bioestimulante en la resinación de esta especie promete potencialidades que deben ser investigadas.
3. *El Pinus cubensis* Griseb., se caracterizó por su alta sensibilidad a los cambios de dosis en los diferentes estimulantes utilizados. En la medida en que se incrementan las concentraciones del 2-4D amino asociado con levadura de cerveza se incrementaron de forma importante los rendimientos de resina en comparación con *Pinus caribaea*.

LITERATURA CITADA

- GROCHONSKI, W. 1967. Investigaciones para el empleo de un nuevo estimulante en la resinación. XIV Congreso de la IUFRO: Pt VIII Sect. 32, Munich.
- MESA, M.; BETANCOURT, Y.; VELÁZQUEZ, D.; RAMÍREZ, P.J.; ACOSTA, R. 1980. Aprovechamiento de los Subproductos del Bosque. Informe Final del Tema 015. CIF Período 1976-1980. 164 p.
- MESA, M.; BETANCOURT, Y.; ALVAREZ, A.; GUYAT, M.A.; TAPANES, R.; RAMIREZ, P.J. 1985. Informe Final del Tema Estudio sobre la producción de resina de los pinos cubanos. Informe Técnico 1981-1985. Ciudad de la Habana CIF. 20 p.
- MESA, M.; RAMÍREZ, P.J.; RIVERA, P. 1994. Prueba de bioestimulantes en *Pinus tropicalis* IIF. Inédito.
- MESA, M., RAMÍREZ, P.J.; MANSO, N.; SAMARTINO, N. 1995. Prueba de bioestimulantes en la resinación del *Pinus cubensis* Griseb. IIF. Inédito.
- MESA, M., RAMÍREZ, P.J.; VELÁZQUEZ, D.; QUESADA, P.; MARTÍNEZ, J.F.; RAMOS, R. 1998. Prueba de bioestimulantes en la resinación del *Pinus caribaea*. IIF. (en preparación).
- RAMÍREZ, P.J., VELÁZQUEZ, D.; MESA, M.; GUYAT, M.A.; RODRÍGUEZ, J.; ACOSTA, R.; MARTÍNEZ, J.F.; RAMOS, R. 1989. Estudio de la influencia del 2-4D y la levadura de cerveza en los rendimientos de resina en *Pinus caribaea* Morelet. Var. *Caribaea* Barret y Golfari. Boletín Técnico Forestal 9. (1): 36-41.

- RAMÍREZ, P.J., MESA, M.; VILLALBA, J.J.; SUÁREZ, R.; ARRASTRÍA, J.; WINKLER, J.; REYES, N.; ECHEVERRÍA, R.; MARTÍNEZ, J.F. 1994. Informe Técnico de la Propuesta de Resultado. Utilización del Flordimex como bioestimulante en la resinación. IIF.
- RAMIREZ, P.J., MESA, M.; AVILA, M.; RAMOS, R. 1996. Utilización del bioestimulante Flordimex en la resinación del *Pinus tropicalis*, IIF. Inédito.
- STEPHAN, G. 1979. El empleo de estimulantes biológicos eficaces en la obtención de resina en la República Democrática Alemana. Universidad Técnica de Dresden. Sección Forestal de Tharand. RDA. (traducción) 6 p.
- SZEZERBAKOV, K., 1966. Las Heces de alcohol de sulfito un estimulante para el futuro de la resinación del pino. *Gidrol. Lesochem. Prom, Moscú* 19(2): 10-15.
- THUM, B. 1970. Investigaciones sobre la influencia de estimulantes en la producción de resina de pino. Trabajo de Diploma. Sección de Tharand. Univ. Técnica de Dresden. RDA. 10 p.