

TITULO: Parámetros de calidad en la especie *Pinus tropicalis* Morelet en vivero sobre tubetes en Pinar del Río, Cuba.

AUTORES: 1 Ing. Marta Bonilla Vichot, e-mail [mbon@af.upr.edu.cu](mailto:mbon@af.upr.edu.cu)

Universidad de Pinar del Río.

Facultad de Agronomía y Forestal

Calle Martí #270, esquina a 27 de noviembre

Pinar del Río. Cuba

## RESUMEN

La especie *Pinus tropicalis* Morelet, endémica de la región occidental de Cuba, presenta amplias perspectivas en los planes de reforestación, por sus múltiples usos y por desarrollarse en los suelos más secos y pobres de la región, donde otras especies no pueden brindar ningún beneficio económico. De ella se obtiene madera para diferentes usos, resina, además suministra mayor biomasa que *P. caribaea*, de la cual se obtienen diferentes sustancias que se emplean en el industria farmacéuticas y cosméticos y para la alimentación animal como suplemento vitamínico.

El experimento se montó en la parcela docente de la Universidad de Pinar del Río, Cuba, se utilizó como técnica novedosa la producción de posturas por tubetes, empleándose diferentes substratos (4) y diferentes procedencias de las semillas (2).

S1: suelo arenoso de pinar

S2: Arena de río + corteza de pino + estiércol de caballo (2:1:1).

S3: Cascara de arroz quemado + corteza de pino + turba (2:1:1).

S4: Zeolita + corteza de pino + turba (0.5:2:0.5).

Se emplearon tubetes plásticos de 100cm<sup>3</sup> de capacidad. las posturas fueron sometidas a un régimen de riego diario.

Se evaluaron atributos morfológico y fisiológicos para determinar el comportamiento de las plantas en la fase intermedia de vivero. En el presente trabajo se presentan los resultados y se discuten los valores obtenidos para cada parámetro, la relación entre ellos y se proponen los que pueden ser más determinantes como criterio de caracterización de la calidad de las plantas de *Pinus tropicalis*.

*Palabras claves: Pinus tropicalis, vivero, parámetros morfológicos, substratos.*

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de la calidad de las posturas es una de las herramientas primarias para conocer el estado de la plantación. Esta se basa usualmente en mediciones de los atributos que son comparados contra especificaciones contrastantes o la estándar para la selección del material del vivero (D'Aoust *et al* 1994).

De acuerdo al objetivo la evaluación de la calidad puede realizarse en cualquier fase del cultivo, sí se requiere con el objetivo de una repoblación debe efectuarse próximo al momento de la plantación, por el contrario si lo que se desea es el conocimiento de las condiciones de cultivo sobre la marcha de algunos atributos de calidad es recomendable su aplicación en fases intermedias (Olíet, 1999).

Los atributos de calidad se clasifican según Chavasse (1980) en atributos materiales o directamente medibles donde se encuentra los morfológicos como: altura, diámetro del cuello de la raíz, la biomasa de la parte aérea y radical o la relación en forma de índice donde se combinan estos atributos, entre los índices morfológicos se encuentran relación parte aérea : parte radical ( PA / PR), Esbeltez (H/D) y el Índice de Calidad de Dickson (QI).

Los atributos fisiológicos presentan, frente a los morfológicos, el inconveniente de su mayor complejidad, además la interpretación de los resultados de muchos test y atributos es difícil e evaluar (Bara *et al*, 1990) entre ellos se destaca el estado nutritivo de la planta, este atributo contribuye a la producción de plantas sanas y afecta de manera determinante a la resistencia al estrés y a las enfermedades.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en los viveros correspondientes a la parcela experimental de la Universidad de Pinar del Río en la etapa comprendida del 25 de Abril al 10 de mayo del año 2000 La toma y procesamiento de las muestras tuvo lugar cuando las plantas tenían aproximadamente 4,5 meses de edad. La recogida de las plantas se realizó aleatoriamente en número de 20 plantas por cada tipo de sustrato empleado.

Una vez medida la longitud y diámetro del cuello de la raíz, se separaron la parte aérea de la radical por el cuello de la raíz, y posteriormente pesadas en la balanza analítica.

A continuación se trocearon y secaron las muestras en estufas durante 48 horas a 65 °C hasta lograr un peso constante y se pesaron nuevamente.

Con los datos de la longitud de la parte aérea, diámetro del cuello de la raíz, peso seco aéreo y peso seco radical se calcularon los siguientes índices morfológicos :

Relación parte aérea: parte radical en peso.

Esbeltez o cociente entre la longitud aérea en cm y el diámetro del cuello de la raíz en mm (h/d).

Índice de calidad de Dickson (QI) cuya expresión es el cociente entre el peso el peso total de la planta y la suma de su esbeltez más la relación parte aérea: parte radical en peso así como el balance de agua en la planta (BAP) o cociente entre el peso aéreo y el producto del diámetro del cuello de la raíz por el peso radical (Grossneckle *et al* 1981).

$$QI = \frac{\text{Peso total (g)}}{\frac{\text{Longitud (cm)}}{\text{Diámetro (cm)}} + \frac{\text{peso aéreo (g)}}{\text{peso radical (g)}}}$$

Se evaluó el comportamiento de la altura en función del sustrato y de la procedencia a partir de un análisis de varianza y se determinó las diferencias a partir de una prueba de Duncan. Los procesamientos biométricos se hicieron con ayuda del Statical Package for Social Science (PSS) empleándose análisis de correlación y la prueba de comparación de rangos múltiples C-Dunett.

La composición de nutrientes en las hojas se determino según la metodología del MINAGRI, los contenidos de nutrientes están expresados en porcentaje sobre materia seca.

Se establecieron las correlaciones entre los diferentes parámetros evaluados y entre estos y los índices y relaciones morfológicas como: PA/PR (Peso aéreo /peso radical), altura/ diámetro y el índice de calidad de Dickson.

## RESULTADOS.

Al realizar el análisis estadístico correspondiente a la correlación bivariada para los parámetros morfológicos , mostró que existe una interacción altamente significativa entre la altura y el diámetro, altura con el peso fresco total, y el peso fresco aéreo con el peso fresco total, según lo observado en la matriz de correlación El peso fresco total tiene una significación altamente significativa con respecto al índice de calidad de Dickson, lo que indica que en la medida que la planta tenga un mayor peso de la parte aérea mayor será el valor de este índice.

La relación peso aéreo: peso radical (PA/PR ) muestra valores superiores al compararlos con los obtenidos por Rose *et al* (1991 ) para otras especies de pino ya que no se cuentan con observaciones de estos parámetros para la especie *Pinus tropicalis*, los resultados obtenidos para los diferentes sustratos se reflejan en la Tabla 1

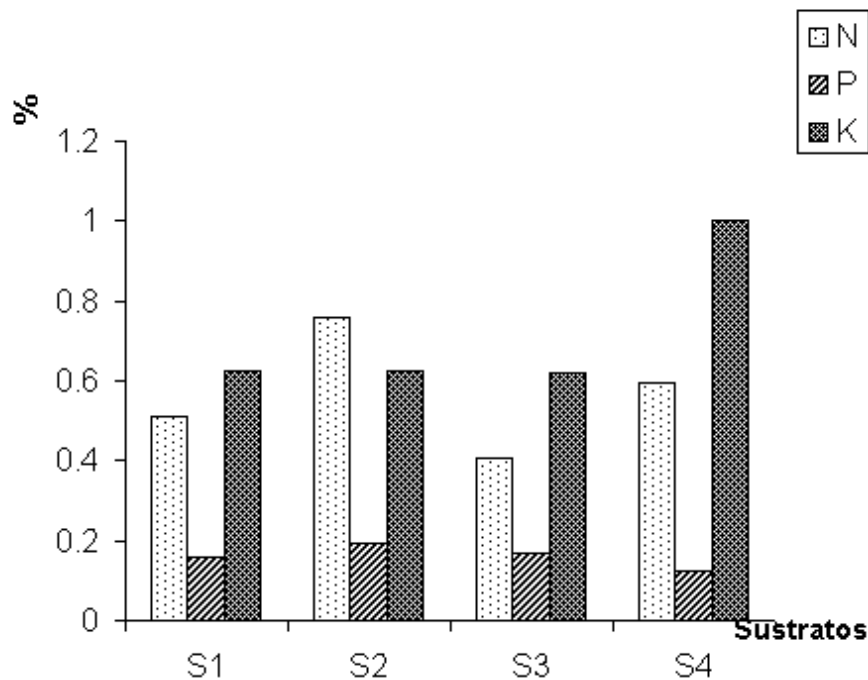
**TABLA 1. Comportamiento de la relación parte aérea parte radical en los diferentes sustratos para *Pinus tropicalis***

SUSTRATOS	PA/PR
-----------	-------

S1 Arena de río + corteza de pino + estiércol de caballo	3.7
S2 Cáscara de arroz quemada + corteza de pino + turba	3.0
S3 Zeolita + corteza de pino + turba	4.3
S4 Suelo de arenas blancas	4.0

Al aplicar la prueba de Duncan no se observó diferencias significativas entre este parámetro para los diferentes sustratos. En el *Pinus halapensis*, Oliet *et al* (1999) determinó valores para dicho índice entre 1,14 a 2,16 para diferentes dosis de fertilizantes, en el caso del *P.tropicalis* los valores son superiores, esto está determinado por las características de crecimiento de la especie, predominando en esta etapa un aumento del área foliar (al producirse un alargamiento en las acículas) mientras que las raíces presentan pocas ramificaciones. La plántulas muestran de forma general un buen aspecto en su coloración, por lo que se puede inferir que estos valores se acercan a los parámetros de calidad adecuados para la especie.

No se cuentan con resultados de análisis foliares para la especie en la etapa de vivero, por lo que se compara con lo planteado en la literatura para el género *Pinus* según Timmer *et al* (1987) consideran concentraciones de nitrógeno de 1,5 – 3 % mientras Oliet, (1997) determinó 2% para los *Pinus halapensis* como concentraciones óptimas, con respecto al fósforo Laser *et al* (1988) plantea de 0,14 – 0.16 % como óptimo y según Swan, (1972) citado por Oliet (2000) las concentraciones óptimas corresponde a 0,375 – 1% para e potasio.



**Figura 1 Comportamiento Foliar de N P K en los diferentes sustratos.**

Al comparar los resultados con los análisis foliares realizado en la especie *Pinus tropicalis* en estado adulto por Suárez (1999) se observó que el contenido de fósforo fue de 0,12 – 0,15 % y el potasio de 0,82 – 0,84% este valor se encuentra en los rangos determinados para la especie en vivero, pero el

fósforo se encuentra en concentraciones inferiores, según Materna y Samek (1967) en *Pinus tropicalis* se presentan concentraciones extremadamente bajas, si se comparan con los pinos europeos esto está determinado por las condiciones extremas donde estos crecen .

La altura tiene una relación altamente significativa con respecto al contenido de fósforo, poniéndose de manifiesto la influencia decisiva conjuntamente con del nitrógeno en el crecimiento y desarrollo de planta, ya que forma parte de la molécula esenciales como el ATP y tiene papel regulador en la síntesis de almidón y otros carbohidratos y inversamente proporcional al contenido de potasio, esto se debe a que este catión se absorbe con dificultad por la planta en presencia de otros cationes como el calcio, y por otra parte se trata de un elemento muy móvil en el substrato, lavándose con facilidad con el agua de riego además su papel en el crecimiento es menos marcado que el nitrógeno y el fósforo (Oliet *et al*,1999).

El mejor substrato con respecto al contenido de nitrógeno y fósforo en las hojas resultó el substrato 2 (estiércol de caballo, corteza de pino y arena de río).

Los parámetros de altura y diámetro así como la relación Pa/Pr muestra los mejores resultados en el substrato 3 está compuesto por zeolita, turba y corteza presentando un mayor contenido de nitrógeno que se refleja en el crecimiento de la planta. La presencia de la zeolita influyó en los valores de la altura, resultados similares señaló Mercadet *et al* ( 1990 ) en la especie *Pinus caribaea* en la fase de vivero al emplear la zeolita como parte de la mezcla.

**TABLA 2. Resultados del análisis de comparación de medias para la altura, diámetro y relación parte aérea parte radical en los diferentes substratos (parcela experimental de la Universidad de Pinar del Río).**

Sustratos	Altura (h) cm	Diámetro (d)mm	P. aéreo/ P. radical (g)
	Media	Media	Media
Arena de río, corteza de pino y estiércol de caballo (S1)	3.4367 b	1.2683 c	3.7633 a
Cascara de arroz quemada, turba y corteza de pino (S2)	3.7567 a	1.2317 c	2.8850 b
Zeolita, corteza de pino y turba (S3)	3.70338 b	1.3033 c	4.3417 a
Suelo de arenas blancas (S4)	3.0783 b	1.2550 b	4.0600 a

En tablas.2 se puede apreciar los resultados de los análisis biométricos con respecto al contenido de nutrientes para el vivero de las instalaciones de la Universidad de Pinar del Río donde se observa que hay variación en los nutrientes con respecto a los substratos lo que está dado por la composición de los mismos

Las variables diámetro, altura y relación PA/PR presenta diferencias para los diferentes substratos observándose que los mayores valores de altura y diámetro en la parcela experimental corresponde al substrato donde esta presente la zeolita y los más bajos para el substrato de arenas blancas donde los contenidos de nutrientes son muy bajos

## CONCLUSIONES

Los parámetros morfológicos evaluados caracterizan adecuadamente a la especie *Pinus tropicalis* en los substratos analizados para los primeros cuatro meses en el vivero.

La característica del substrato (composición química) tiene una influencia marcada en los parámetros

morfológicos.

Los valores de los diferentes índices evaluados están en función de las características del crecimiento de la especie para la fase intermedia de vivero.

En la especie *Pinus tropicalis* relación peso aéreo: peso radical están en el rango 3.0 – 4.07 variando según las características del sustrato.

La plántula *Pinus tropicalis* es muy sensible al contenido de fósforo y nitrógeno de sustrato durante la etapa de vivero.

## BIBLIOGRAFIA

- Bara, S.; Alonso, M.; Vega, J. A. 1990. *Métodos biofísicos para establecer el estado fisiológico de las especies forestales*. Comunicaciones INIA. Serie Recursos Naturales, N56. 103 p.
- D'Aoust, A.L.; Deslile, C.; Geroword, R.; González, A. and Bernier C. 1994. *Containerized spruce seedlings: relative importance of measured morphological and physiological variables in characterizing seedling for reforestations*. Inf. Rep.LAU-X-110E.Sainti, Foy. QC, Natural Resources Canada. Canadian Forest Service–Quebec Region. 28 p.
- Grossnickle, S.C.; Arnot, J.; Major, J.E. and Tschaplinski, T. 1991. *Influence of dormancy induction treatments on western hemlock seedlings 1-Seedling development and stock quality assessment*. Canadian Journal of Forestry Research. 21:164-174.
- Larser, H.S.; South, D.B. and Boyer, J.N. 1988. *Foliar nitrogen content at lifting correlation with early growth of loblolly pine seedlings from twenty nurseries*. Southern Journal of applied Forestry. 12 (3) 181-185 p.
- Materna, J. y Samek V. 1967. *Análisis foliares de los pinos cubanos*. Serie Forestal No.2. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Biología. La Habana. 15 p.
- Mercadet, A. y Martínez, J. A. 1990. *Primeras experiencias en el empleo de zeolita para la producción de posturas de P. caribaea var. caribaea destinada a la reforestación de la sabana serpentina en Camagüey*. Revista Forestal. Baracoa Vol. 20, No. 2, 93 p.
- Oliet, J.; Segura, M.L.; Martín, F.; Blanco, E.; Serrada, R.; López, A. 1999. *Los fertilizantes de liberación controlada lenta aplicados a la producción de las plantas forestal en el vivero forestal. Efecto de dosis y formulaciones sobre la calidad de Pinus halapensis Mill*. Revista INIA. Sistemas y Recursos Forestales .
- Oliet, J. 2000. *Curso de Calidad de plantas* Universidad de Córdoba. Escuela de Ingenieros Agronomía y de Montes. 89 p.
- Rose, R.; Gleason, J.F.; Sabin, T. 1991. *Grading Ponderosa pine seedlings for out planting according to their root volume*. Western Journal of Applied Forestry 6(1): 11-15 p.
- Suárez, T. 2000. *Posibilidades de utilización de residuos obtenidos a partir del aprovechamiento integral del follaje de Pinus caribaea Morelet var. caribaea y Pinus tropicalis Morelet*. Tesis presentada en opción al título de master en Química. Universidad Agraria de la Habana. 100 p.
- Thompson, S. 1985. *Root morphological evaluation. Evaluating seedling quality, principles, procedure and predictive abilities f mayor test*. M.L.Duryea eds. Forest Research Laboratory Oregon State University. 59-64 p.