



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
INSTITUTO FORESTAL**



**EFFECTO DEL MANEJO DEL FOTOPERIODO EN VIVERO EN PLANTAS DE *Eucalyptus globulus* Labill. ssp *globulus* SOBRE LA CONDUCTIVIDAD ELECTROLITICA RELATIVA, CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES TOTALES Y POTENCIAL DE CRECIMIENTO RADICULAR.  
1999**

JAIME ALBERTO ZAPATA VALENZUELA

**Memoria Para Optar al Título de Ingeniero Forestal en La Universidad de Concepción**

**PROFESOR: RENE ESCOBAR R.  
PROFESOR: Dr. MANUEL SANCHEZ O.**

## **I. RESUMEN**

Plantas de *Eucalyptus globulus* Labill. ssp *globulus* producidas a raíz cubierta de similares condiciones fisiológicas y morfológicas, fueron tratadas con un fotoperíodo reducido de 8 horas durante 7 y 15 días. Este efecto fue comparado con un fotoperíodo normal de 10 horas (tratamiento control) y evaluado a través de la Conductividad Electrolítica Relativa (CER), el Contenido de Carbohidratos Solubles Totales (CCT) y el Potencial de Crecimiento Radicular (PCR).

Los resultados indican que reducir el fotoperíodo por 7 días disminuye significativamente el Contenido de Carbohidratos Solubles Totales. Éste aumenta a niveles similares al control, al incrementar el tiempo de aplicación del tratamiento.

El manejo del fotoperíodo no afectó a la Conductividad Electrolítica Relativa, ni al Potencial de Crecimiento Radicular.



## II. INTRODUCCION

Uno de los objetivos de los viveristas es inducir frío resistencia en las plantas, conocida también como resistencia a las heladas y que se define como la temperatura mínima a la cual un cierto porcentaje de plantas de una población cualquiera sobrevivirá o soportará un nivel determinado de daño (Ritchie, 1984, citado por Feijoo, 1997).

La resistencia al frío constituye una de las respuestas fisiológicas de las plantas dirigida entre otros factores por el fotoperíodo, concepto que comprende la regulación de distintos procesos del desarrollo de las plantas por la duración relativa del día y la noche (Barceló et al., 1995).

Al respecto, en Chile no existe información concreta acerca de la influencia de las respuestas fotoperiódicas en la resistencia de las plantas, por lo cual a través de este estudio se espera contribuir a ampliar el marco de decisiones involucradas en la correcta producción de plantas forestales. Esta tesis evalúa el efecto de una reducción del fotoperíodo sobre los atributos del comportamiento en plantas de *Eucalyptus globulus* Labill. ssp *globulus*.

### Fotoperíodo y frío resistencia.

La luz es el más complejo y variable de los factores ambientales que afectan el crecimiento de la planta (Smith y Whitelam, 1990, citado por Landis et al., 1992). Sobre una base fisiológica, el efecto de la luz en el crecimiento y desarrollo de las plantas leñosas puede ser agrupado en dos categorías: i) la energía requerida en la fotosíntesis y ii) la energía necesitada conjuntamente en el proceso conocido como fotomorfogénesis. Entre los diferentes factores fotomorfogénicos de las plantas se encuentra el fotoperiodismo, que es la respuesta morfológica y fenológica de la planta a la longitud relativa del día y de la noche.

En vivero, el empleo de iluminación artificial extiende la longitud del día en todos los tipos de ambiente bajo los cuales crecen plántulas en contenedores. La extensión del fotoperíodo acelera las tasas de crecimiento, en especial de las plantas de latitudes del norte y altas elevaciones (Landis et al., 1992).

Los tratamientos de día corto, son producidos artificialmente excluyendo la luz del día por algunas horas. La técnica ha sido usada para inducir la resistencia al frío, floración en plantas de día corto y promover la dormancia (Heide, 1974; Landis et al., 1992).

La resistencia al frío, entendida como la mínima temperatura a la cual una planta leñosa puede ser expuesta sin evidenciar daño, se relaciona a cambios bioquímicos que ocurren en el período de endurecimiento (Duryea y McClain, 1984).

Arévalo (1994), señala que los principales factores estimulantes del proceso de endurecimiento o resistencia al frío son la temperatura y la luz. Sucesivas disminuciones de temperatura se asocian directamente a incrementos en la resistencia a las heladas. La luz, referida a la reducción del fotoperíodo, se acompaña con un aumento de la resistencia a las heladas.



El desarrollo de la frío resistencia depende de varios procesos y la suma de ellos determina el grado de resistencia. Algunos de estos procesos son dependientes de hormonas e inducidos por fotoperíodos cortos; otros dependen de la actividad de distintos sistemas enzimáticos y se relacionan a la baja temperatura (Christersson, 1978). Por esta razón, ambos factores están ligados y deben ser considerados en la etapa de aclimatación de las plantas (Alden y Hermann, 1971; Heide, 1974; Arosson et al., 1976; Christersson, 1978; Brigas y D'Aoust, 1992; Landis et al., 1992).

La reducción del fotoperíodo es la causa de la detención del crecimiento en altura, primera etapa de la fase de endurecimiento, seguida de un retraso completo de las yemas terminales y de la estimulación del crecimiento de raíces a medida que la planta tolera el estrés (Landis et al , 1992; Barceló et al., 1995).

### III. MATERIALES Y METODOS

El estudio contempló una fase experimental de terreno realizada en el vivero Los Quillayes y una fase experimental de laboratorio desarrollada en el Laboratorio de Fisiología de Árboles y Semillas de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción.

Se estudió el efecto de una disminución del fotoperíodo en plantas de *Eucalyptus globulus* Labill. ssp *globulus*, sobre su Potencial de Crecimiento Radicular, la Conductividad Electrolítica Relativa y el Contenido de Carbohidratos Solubles Totales.

La conductividad Electrolítica Relativa consiste en la medición de la cantidad de electrolitos presentes en el tejido y en la obtención de un valor porcentual sobre la base de dos mediciones realizadas en laboratorio (McKay, 1992; Sampson, 1994). Es un indicador de la frío resistencia de las plantas.

#### Tratamientos

Como variables independientes se consideró el tiempo de reducción del fotoperíodo y la cantidad de horas luz y como variables respuesta la Conductividad Electrolítica Relativa, Contenido de Carbohidratos Solubles Totales y Potencial de Crecimiento Radicular.

Tabla 1. Tabla de entrada interacción de tratamientos

Duración (Días)	Cantidad de Horas Luz	
	8 horas	10 horas
0	CER, CCT, PCR	CER, CCT, PCR
7	CER, CCT, PCR	CER, CCT, PCR
15	CER, CCT, PCR	CER, CCT, PCR

Donde:

CER: Conductividad Electrolítica

CCT: Contenido Carbohidratos Solubles Totales



PCR: Potencial de Crecimiento Radicular.

Tabla 2. Tratamientos

Duración (Días)	Fotoperíodo	Fotoperíodo
	8 horas	10 horas
0	-	T1
7	T2	-
15	T3	-

Donde:

T1: 10 horas luz / 0 días duración (control)

T2: 8 horas luz / 7 días duración

T3: 8 horas luz / 15 días duración

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Respecto al análisis de Conductividad Electrolítica Relativa (CER), los resultados muestran que no existen diferencias significativas en los tratamientos analizados (Tabla 1).

Tabla 1. Valores de CER (%) para T1, T2 y T3.

Tratamiento	Conductividad Electrolítica Relativa
T1	27,2 a
T2	25,2 a
T3	27,2 a

Valores iguales de igual letra no difieren significativamente ( $\alpha$ : 0,05)

Una disminución del fotoperíodo muestra una clara asociación del Contenido de Carbohidratos Solubles Totales con la cantidad de horas luz y el tiempo de duración del tratamiento de día corto (Tabla 2). El efecto puede deberse a una reducción de la capacidad fotosintética de la planta, resultando en una menor producción de carbohidratos, lo cual lleva a su vez a una disminución en la tasa de crecimiento.

Tabla 2. Valores de CCT expresados como mg por gpf de hoja para T1, T2 y T3.

Tratamiento	Contenido de Carbohidratos Solubles Totales
T1	33,6 a
T2	29,8 b
T3	34,9 a

Valores de distinta letra difieren significativamente ( $\alpha$ : 0,05)

La reducción del CCT es temporal, ya que a los 15 días de tratamiento con día corto, la planta es capaz de regularizar su metabolismo a niveles superiores que las plantas del tratamiento control (Tabla 3).



**Tabla 3. Valores de CCT expresados como mg por planta para T1, T2 y T3.**

Tratamiento	Contenido de Carbohidratos Solubles Totales
T1	102,7 a
T2	87,6 b
T3	112,9 a

Valores de distinta letra difieren significativamente ( $\alpha$ : 0,05)

Una reducción de 8 horas de luz por 7 días, originó una menor producción de raíces nuevas en las plantas estudiadas. Los resultados no difieren significativamente del control o de reducir a 8 horas de luz el fotoperíodo durante 15 días (Tabla 4).

**Tabla 4. Valores de PCR expresados en cantidad de raíces nuevas para T1, T2 y T3.**

Tratamiento	Potencial de Crecimiento Radicular (Cantidad de raíces nuevas)
T1	23,8 a
T2	22,2 a
T3	25,0 a

Valores iguales de igual letra no difieren significativamente ( $\alpha$ : 0,05)

La longitud media de raíces presentó una tendencia a incrementar a medida que la reducción del fotoperíodo se mantiene en el tiempo (Tabla 5).

**Tabla 5. Valores de PCR expresados en el promedio de la longitud de 3 raíces más largas (cm) para T1, T2 y T3.**

Tratamiento	Potencial de Crecimiento Radicular (Promedio longitud de raíces nuevas, cm)
T1	17,0 a
T2	17,5 a
T3	20,1 a

Valores iguales de igual letra no difieren significativamente ( $\alpha$ : 0,05)



## **V. CONCLUSIONES**

1. La reducción del fotoperíodo, provocó una disminución inmediata del Contenido de Carbohidratos Solubles Totales (CCT).
2. La Conductividad Electrolítica Relativa (CER) no fue afectada por una disminución del fotoperíodo en plantas de *Eucalyptus globulus* Labill. ssp *globulus*.
3. La cantidad de raíces y promedio de raíces más largas, no fueron afectadas por una disminución del fotoperíodo en las plantas *Eucalyptus globulus* Labill. ssp *globulus*.

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

El detalle de la bibliografía se encuentra en el trabajo original. Favor contactar al CTPF ([ctpf@infor.cl](mailto:ctpf@infor.cl)) o la Universidad de Concepción Facultad de Ciencias Forestales.