

## **INFLUENCIA DEL RIEGO DE ENDURECIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DE LA PLANTA DE *Hibiscus elatus* Sw. CULTIVADA EN VIVERO.**

**Yindra Semanat Cutiño<sup>1</sup>; Ibian Leyva Miguel<sup>1</sup>; Milagros Cobas López**

**Centro Universitario de Guantánamo (1), Universidad de Pinar del Río**

### **RESUMEN**

El endurecimiento en vivero de las plantas que serán llevadas al campo, constituye uno de los principales factores a evaluar a la hora de determinar su calidad. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo: **Determinar la influencia del riego de endurecimiento sobre la calidad de las plantas de la especie *Hibiscus elatus* Sw. en vivero** a partir del sometimiento de las plantas a diferentes regímenes de riego, los cuales se enuncian a continuación: riego alterno, riego diario y riego cada dos días. En el trabajo se presentan los resultados obtenidos para cada atributo, la relación entre ellos y se justifican las razones por las cuales se seleccionan como con más posibilidades de adaptarse a las condiciones de plantación a las plantas sometidas a riego alterno.

**Palabras claves: Riego de endurecimiento, calidad de semilla, *Hibiscus***

### **ABSTRACT**

The hardening of the seedlings in nursery that will be carry out to the field constitutes one of main factors to evaluate when determining their quality. This article has as objective to determine the influence of the hardening on the quality of the seedlings of *Hibiscus elatus* Sw. They were applied three way different of watering: in water alternating, water each two days and dairy watering. The cultivation was carried out in containers of 200 cc of capacity, and it was used as sustrate, a mixture composed by 25% crowd, 25% of bark compost of *Pinus caribaea*. and 50% of bovine manure. They were measured the following morphologicals parameter: diameter in the neck of the root, height, attributes of the rooth system, shooth and rooth dry weight; slenderness index, the ratio shooth dry weight / rooth dry weigh, the Index of quality of Dickson. The physiological parameter measured was the perspiration cuticular. The data obtained data were statistically analized using the program SPSS for Windows. The results obtained are presented for each attribute, the relationship among them, besides they are justified the reasons for which are selected the seddlings subjected to alternating watering.

**Key words: Hardening watering, seedling quality, *Hibiscus*.**

### **INTRODUCCIÓN**

Por la creciente utilidad de los bosques es que se le debe conceder un lugar sumamente importante al mantenimiento, mejoramiento y creación de estos en ecosistemas de todo el planeta. Considerando, claro está, la premisa de que de nada sirve cantidad sin calidad. Cuando se habla de este último término, es factible pensar en plantaciones establecidas con calidad, esto es solo posible garantizando que las posturas llevadas a la plantación gocen de buenas características anatómicas, fisiológicas y morfológicas. Existen diferentes factores que influyen sobre esta calidad, pudiéndose citar entre los más importantes el grado de endurecimiento que poseen las plantas. Se conoce que uno de los métodos usados para endurecer las posturas en vivero es el endurecimiento por estrés hídrico. Hoy, en Cuba, es real la necesidad de determinar los efectos que causa el riego

de endurecimiento sobre la calidad de la planta de *Hibiscus elatus* Sw. cultivada en vivero pues según Cobas y Oliet (2001), la majagua es una de las especies latifolias más utilizadas en los planes de reforestación del país, debido a su gran amplitud ecológica, rápido crecimiento y disímiles usos.

## METODOLOGÍA

El cultivo se realizó en contenedores de 200 cc de capacidad, y se utilizó como sustrato, una mezcla compuesta por un 25 % de turba, 25 % de corteza compostada de *Pinus caribaea*. y 50 % de estiércol vacuno. Se midieron y analizaron parámetros morfológicos tales como: diámetro en el cuello de la raíz, altura, atributos del sistema radical, valores de peso seco y área foliar; también se calcularon índices entre los que se citan la esbeltez, la relación peso seco de la parte aérea / peso seco de la parte radical, el Índice de calidad de Dickson; además se determinó la transpiración cuticular como parámetro fisiológico. Con los datos obtenidos se realizaron disímiles análisis estadísticos haciendo uso del programa SPSS para Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos de los cálculos en cuanto a los parámetros morfológicos, se realizaron disímiles análisis de varianza (ANOVA), específicamente la prueba de Duncan; haciendo uso del programa STATISTICA. Estos parámetros presentaron cierta variación en cuanto a sus medias, lo que influyó cuantitativa y cualitativamente en los valores de sus índices. Con los resultados obtenidos de los cálculos en cuanto a los parámetros morfológicos, se realizaron disímiles análisis de varianza (ANOVA), específicamente la prueba de Duncan; haciendo uso del programa STATISTICA. Estos parámetros presentaron cierta variación en cuanto a sus medias, lo que influyó cuantitativa y cualitativamente en los valores de sus índices.

En la tabla No.1 se resumen los resultados estadísticos de las mediciones de diámetro en el cuello de la raíz y altura, a los dos meses de cultivo. No se debe olvidar que en esta fecha no se habían comenzado a aplicar las variantes de riego, solo que ya estaban previamente seleccionados los bloques y bandejas; en correspondencia a ello se nombraron y trabajaron los tratamientos.

**Tabla No. 1** Diámetro y altura (Dos meses).

Tratamiento	h (cm)	dcr (mm)
Riego diario	9,79 b	3,09 ac
Riego alterno	11,22 a	3,40 b
Riego cada dos días	11,44 a	3,41 bc

En ambos parámetros, están en mejores condiciones las plantas de la tercera variante, y las que se regarían diariamente, las peores. Montoya y Cámara (1996), plantean en cuanto a estos parámetros que no suelen aceptarse para cada especie, ni las plantas demasiado pequeñas, ni las demasiado grandes, ni las demasiado viejas. En todo caso se exige a las plantas unas dimensiones mínimas de diámetro y altura acordes con su edad.

En la tabla No. 2 se muestran los resultados estadísticos para los mismos atributos, solo que a los 15 días de haberse comenzado a aplicar las variantes del riego.

**Tabla No. 2** Diámetro y altura a los quince días de aplicación de endurecimiento.

Tratamiento	h (cm)	dcr (cm)
Riego diario	14,98 a	0.42a
Riego alterno	15,46 a	0,42a
Riego cada dos días	14,88 a	0.40a

Si de altura se trata, se destaca el tratamiento con riego alterno. De la misma forma que es evidente que el riego cada dos días ofrece menor calidad de diámetro.

Los resultados obtenidos en la caracterización de las plantas al final el cultivo se muestran en la tabla No. 3.

**Tabla No. 3** Atributos morfológicos (Final del cultivo).

Tratamiento	h (cm)	dcr (cm)	Larg. R. princ. (cm)	No. R. sec.	Af (cm <sup>2</sup> )	PSA (g)	PSR (g)	PST (g)
Riego diario	17,46 a	0,44 a	13,68 a	274,08 a	17,57 a	0,88 a	0,44 a	1,32 a
Riego alterno	16,92 a	0,43 a	13,32 a	222,20 a	17,20 a	0,76 a	0,36 b	1,13 b
Riego c/dos días	16,00 a	0,41 a	13,27 a	158,75 b	16,95 a	0,53 b	0,33 b	0,97 b

Es notable que si bien la variante de riego alterno no es precisamente la que mejores valores de diámetro y largo de la raíz muestra, por lo menos es la que se rebela como más equilibrada en sus dimensiones. A su vez, se puede señalar que la variante de riego cada dos días permite observarla como inferior al resto atendiendo a los valores. En cuanto al número de raíces secundarias, se tiene que las plantas que fueron sometidas a la variante de riego cada dos días desarrollaron menor cantidad de estas, a diferencia de las que se regaron diario y alternamente, siendo superiores las primeras, pues según Thompson, 1985; citado por Benítez, (1998), la funcionalidad radical depende no solo del tamaño adquirido sino también del porcentaje de superficie no suberizada o absorbente respecto al total, este porcentaje viene determinado por el grado de raíces finas o secundarias (fibrosidad), frente a la gruesa o principal. Al analizar los valores de área foliar, es sencillo percatarse de que no hay grandes diferencias entre los tratamientos, pero se puede observar que el primer tratamiento tiene un valor mayor. Burdett, (1989); citado por Olié (1997), plantea que se ve asociada con la actividad fotosintética, pues el área foliar es sinónimo de potencial fotosintético de la planta. Y se ha comprobado que mientras mayor sea el área foliar, más necesidades de agua tendrá la planta, lo que no sería favorable en la plantación. En lo referente a los valores de peso seco, los de la tercera variante distan mucho de acercarse siquiera a los que muestra la variante de riego

diario, por lo que se toma como superior el primer tratamiento y peor el que se regó cada dos días, sin olvidar que no hay grandes diferencias entre éste y el de riego alterno.

Al final de cultivo, además de medir el diámetro y la altura, también se determinaron otros parámetros morfológicos y sus índices. (Tabla No. 4).

**Tabla No. 4** Índices morfológicos (Final del cultivo).

Tratam.	h/d	PSA/PSR (g)	BAP	QI
R. diario	3,93 a	2,05 ac	8,71 a	0,22 a
R. alterno	3,86 a	2,17 a	6,22b	0,19 b
R. c/2 días	3,82 a	1,74 bc	4,20 b	0,17 b

La esbeltez muestra su peor valor en la variante de riego diario y el mejor, con el riego cada dos días.

La variante de riego cada dos días es la que presenta mejores condiciones para adaptarse a las situaciones adversas del sitio de plantación ya que a menor valor de esta relación se verá más favorecida la absorción de agua. Diferentes autores recomiendan valores de 2,1 para esta relación en el caso de las latifolias, estando dentro de este rango las sometidas a riego alterno. El menor valor de balance hídrico de la planta (BAP) que muestra la variante de riego cada dos días, la hace acreedora de mayor calidad en cuanto a este índice y su valor tiene grandes diferencias con respecto a la variante de riego diario. El mayor y mejor valor de índice de calidad de Dickson (QI) lo exhibe la primera variante, resultando lo contrario en el tercer caso.

El cálculo de área foliar implica una serie de complicaciones que, de tenerse un valor de factor de corrección (F) para cada sustrato y especie, es decir, que sea constante siempre que se utilice la misma especie en un mismo sustrato – en este caso, Hibiscus elatus Sw. como especie y turba (25%), corteza de pino descompuesta (25%) y estiércol vacuno (50%) – se facilitaría el cálculo, solamente sustituyendo en la ecuación correspondiente. Esta investigación arrojó como factor de corrección en las condiciones antes mencionadas el valor de 0,638, el cual ase corresponde con los valores establecidos (0,6-0,7).

Determinar la transpiración cuticular es importante pues nos permite conocer las posibilidades hídricas de las plantas. En la tabla No. 6 se muestran los resultados obtenidos en la evaluación de este atributo.

**Tabla No. 5** Transpiración cuticular.

Tratamientos	Riego diario	Riego alterno	Riego cada dos días
Transp. cuticular	2.03 a	1,99b	1,33 a

El tratamiento de riego cada dos días es el más eficiente en la utilización del agua, y sus pérdidas por concepto de transpiración cuticular fueron menores debido a que bajo condiciones de deficiencia de agua, la planta crea sus propios mecanismos de defensa para poder desarrollarse satisfactoriamente. De ahí que se haya determinado que las plantas sometidas a riego diario son las menos eficientes en el uso del agua

En general, económicamente será mejor la variante que cumpliendo con los requerimientos morfofisiológicos, implique menor gasto de agua.

## CONCLUSIONES

- El tratamiento en el que las plantas presentan mejor calidad morfofisiológicas en función del grado de endurecimiento que poseen, es el sometido a riego en días alternos.
- La norma parcial de riego utilizada (685 ml de agua por bandeja de 48 contenedores de 200 cc) es adecuada para la especie *Hibiscus elatus* SW. y el sustrato mezcla de turba (25%), corteza de pino compostada (25%) y estiércol vacuno (50%).
- El factor de corrección del área foliar (F) está dentro del rango de valores establecido para el, es por tanto, confiable.
- Económicamente, son mejores las plantas sometidas a riego alterno.

## REFERENCIAS

- Carneiro, J. (1999)** Producao e control de qualidade de mudas forestay. Curitiba: UFPR, Campos: UNEF, Brasil. 451p
- Cobas, M (2001)** Caracterización de los atributos de calidad de la planta de Hibiscus elatus cultivada en tubetes (Tesis `presentada en opción al grado de Doctora en Ciencias Forestales) Universidad de Pinar del Río, Facultad de Forestal y Agronomía. Pinar del Río, Cuba. 99p
- Domínguez, S. y Peñuelas, J. (2000)** Curso de Producción de planta Forestal en contenedor. Madrid, España. 23p.
- Domínguez, S. (2000)** La importancia del envase en la producción de plantas forestales. Revista Quercus 134. Sección "Jardinería de plantas auctóctonas". Madrid, España.