

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE ESTACAS DE PIÑÓN BLANCO (*JATROPHA CURCAS* L.) EN DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATOS EN LA E.E.A. “EL PORVENIR” – JUAN GUERRA

Evaluation of grwon Stakes of White Pinion (*Jatropha Curcas* L.) in diferent substrates at E.E.A. “El Porvenir” – Juan Guerra

Ronald Echeverría⁽¹⁾, Aida Valles⁽²⁾, Magno Pinedo⁽³⁾

(5) Investigador, Programa Nacional de Investigación de Cultivos Agroindustriales - Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – E.E.A. “El Porvenir”. Carr. Fernando Belaunde Terry Km.13.5, Juan Guerra - San Martín – Perú.

(6) Asistente de Investigación Programa Nacional de Investigación de Cultivos Agroindustriales - Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – E.E.A. “El Porvenir”. Carr. Fernando Belaunde Terry Km.13.5, Juan Guerra - San Martín - Perú.

(7) Técnico Agropecuario Programa Nacional de Investigación de Cultivos Agroindustriales - Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – E.E.A. “El Porvenir”. Carr. Fernando Belaunde Terry Km.13.5, Juan Guerra - San Martín - Perú.

(e-mail: rochetru_1@hotmail.com, akarinvr@hotmail.com)

RESUMEN

En la Región San Martín actualmente se cuenta con unas 300 hectáreas de piñón blanco (*Jatropha curcas* L.) que es una planta de porte arbustivo, que se encuentra en cercas, pudiendo ser una importante alternativa para la recuperación de suelos erosionados y para la diversificación de cultivos y poder enfrentar la pobreza del agricultor actualmente es de interés agroindustrial debido a su uso potencial como sustituto del diesel. Se tiene poca experiencia e información en el desarrollo de enraizadores y tipo de sustratos, en la propagación vegetativa del piñón blanco; para este fin se evaluó el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos sustratos como cama en vivero, se llevó a cabo el experimento en la Estación Experimental Agropecuaria “El Porvenir” en el distrito de Juan Guerra, provincia de San Martín. Para ello se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial; 2(sustratos: arena, cascarilla de arroz) x 2 (enraizadores) x 3 (concentraciones) y 4 repeticiones por tratamiento. Las variables medidas fueron: porcentaje de esquejes brotados, número de raíces y longitud de raíces. Las evaluaciones de brotamiento se realizaron a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días después de sembrada las estacas. El porcentaje de brotes no muestra diferencias estadísticas significativas entre los enraizadores ni entre los sustratos con un promedio de 90,43 % de brotamiento; pero sí muestran diferencias altamente significativas en el número de raíces y la longitud de raíces, donde el esqueje con SIPI Q con la dosis de 60 cc/4 lt H₂O en el sustrato de arena tuvo 27,45 raíces y el testigo en el sustrato de cascarilla de arroz tuvo la mayor longitud de raíz con 26,3 cm.

Palabras Claves: *Jatropha curcas*, esquejes, sustratos, enraizadores.

SUMMARY

At present, over 300 hectares of *Jatropha curcas* are installed in the San Martín region in Peru, with large expansions foreseen in the coming years. *Jatropha* is a shrub-like tree that is being used in living fences and as an alternative for the recuperation of degraded soils, for diversified agricultural production systems and as input for the production of biodiesel, as such presenting an interesting option for poverty alleviation in rural areas. Little information and experience exists on the application of inputs and substrate to promote rooting in vegetative propagation of *Jatropha*. Therefore, the effect was analyzed of two organical

applications for root promotion, and two substrates in a nursery environment. The experiments were conducted in the Experimental Station “El Porvenir” of the National Institute on Agricultural Research (INIA), in Juan Guerra, San Martín. The following design of research blocks was applied: 2 (substrates: sand, peel of rice) x 2 (inputs for root promotion) x 3 (concentrations), with 4 repetitions per application. The following variables were measured: percentage of germinated cuttings, number of roots and length of roots. The evaluations of germination were realized at 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days after planting the cuttings. The percentage of germination does not demonstrate significant statistical differences between the applied inputs or substrates, with an average of 90.43% of germination. However, significant differences were found in the amount of developed roots and in the length of these roots. The cutting applied with SIPI Q, with a dose of 60 cc / 4 lt water in sand substrate, developed an average of 27.45 roots, whereas the cutting in substrate of rice peel achieved mayor length of root, reaching 26.3 cm.

Keywords. *Jatropha curcas*, esquejes, substrates, rootings.

INTRODUCCION

En la Región San Martín existe unas 120 hectáreas de piñón blanco, además en la región los agricultores tiene al piñón en cercas de sus viviendas y en sus parcelas.

El piñón es un cultivo prometedor y de muchas bondades, siendo uno de ellos la utilización de Biodiesel que puede ser utilizado como sustituto o como aditivo del Diesel del petróleo.

El piñón blanco además de ser utilizado para la producción de biodiesel es considerada como cultivo recuperador de suelos y un excelente transformador de CO₂, se adapta en cualquier tipo de suelo, por lo que es considerada como una opción agrícola para la región por ser considerada una especie nativa, exigente en radiación solar y resistente a sequías prolongadas, por lo que la posibilidad del uso de aceite del piñón blanco para la producción de biodiesel, se abre amplias perspectivas para el crecimiento de las áreas de siembra con este cultivo en la región.

El método de propagación del piñón es a partir de semillas, pero también puede propagarse vegetativamente (esquejes), produciendo así una nueva planta independiente e idéntica a la cual se produce ya que constituye una forma rápida de conservar las características de la planta madre, en el Perú existe escasa información sobre enraizadores en esquejes de piñón, el objetivo de este trabajo fue de evaluar el enraizamiento de esquejes de piñón blanco (*Jatropha curcas*) bajo dos dosis de enraizadores orgánicos y en dos sustratos con la finalidad de estimular dicho proceso.

MATERIALES Y METODOS

Localización del ensayo

El ensayo se llevó a cabo en vivero del sector Tinglado de la E.E.A. “El Porvenir” – INIA, lote A1. En la Provincia de San Martín, Distrito de Juan Guerra, ubicado 14 Km. de la ciudad de Tarapoto carr. Fernando Belaunde Terry. Geográficamente se ubica en una Latitud Sur 6°35'1'', Longitud Oeste 76°19'1' y a una altitud de 230 m.s.n.m.

Cuadro 1. Datos meteorológicos durante el ensayo EEA. “El Porvenir” – 2007.

Mes	Temp. Máx	Temp. Min.	Temp. Med.	Pp (mm)	% Hum.	Horas Sol	Evapo.
Noviembre	32,4	20,7	25,6	159,7	80	159,4	57,3
Diciembre	33,2	21,2	26,1	11,2	74	147,6	90,5

Se instaló el ensayo en noviembre del 2008, donde se preparó dos camas almacigueras una con el sustrato de arena y la otra con cascarilla de arroz las dimensiones de cada cama fue de 18 m de largo, de 1,5 m de ancho, y 0,30 m de altura; las camas fueron sobre relieve. Cada parcela tuvo el tamaño de 1,5 x 0,8 m, un área de 1,20 m² y comprende 32 estacas, 8 estacas por fila y 4 filas por tratamiento. Las parcelas fueron marcadas con rótulos de estacas de madera con la clave del tratamiento y del bloque.

Preparación de los enraizadores

Se utilizaron dos enraizadores orgánicos, SIPI Q a base de Quitosano – Oligo sacarinos y Extracto de Algas a base de Ascophyllum nodosum. Las dosis empleadas fue de 30 cc y 60 cc en 4 litros de agua por espacio de treinta minutos para luego ser plantada en el vivero.

Los tratamientos para cada sustrato fueron: Testigo, SIPI Q 30 cc, SIPI Q 60 cc, Extracto de Algas 30 cc y Extracto de Algas 60 cc. Los esquejes procedieron de las mejores plantas en cuanto a rendimiento del ecotipo Totorilayco de 150 días de edad. Se tomaron como esquejes los tallos que tuvieron 2,0 cm de diámetro, para luego proceder a los cortes de 20 cm, se procedió a realizar tercios de 32 esquejes por tratamiento, con un total de 20 tercios por sustrato, utilizándose 2560 esquejes.

Toma de datos

La toma de datos del porcentaje de brotamiento se realizó a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días después de plantado los esquejes, se consideró brotes aquellas yemas que no sobrepasaron la longitud de 1 cm. Al cabo de los 30 días las estacas fueron removidas del sustrato con extremo cuidado para disminuir el desprendimiento de raíces; la longitud y número de raíces se evaluó tomando cinco esquejes por tratamiento.

Diseño Experimental

Los tratamientos se dispusieron en un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial, con cuatro repeticiones, en los cuales las camas con sustratos de arena y cascarilla de arroz, constituyeron la parcela principal y los dos tipos de enraizadores y dosis 00, 30 y 60 cc las subparcelas, empleando para la comparación de medias la prueba de Tukey's.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2, se observa el número promedio de esquejes brotados con arena y cascarilla de arroz al final de la evaluación. Se puede ver que el número de esquejes brotados es similar para la mayoría de los tratamientos.

Cuadro 2. Valores medios de plantas brotadas en dos sustratos

Tratamiento	Sustrato							
	Arena				Cascarilla de arroz			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Testigo	29	32	32	32	31	30	28	18
SIPI Q 30 cc	32	31	32	32	27	29	30	26
SIPI Q 60 cc	32	32	32	32	26	31	30	32
Ext. Alga 30 cc	31	22	32	28	31	32	30	30
Ext. Alga 60 cc	31	29	17	30	28	19	30	19

El cuadro 3 muestra el ANVA de los brotamientos respecto al sustrato arena, en él se aprecia que no existe diferencia significativa entre los factores evaluados para los bloques y tratamientos, el mismo resultado se observó para el sustrato cascarilla de arroz.

Cuadro 3. ANVA de los brotamientos de esquejes en arena

Origen	Suma de cuadrados	G.L	Cuadrado de Medias	F	Sig.
Bloques	16,400	3	5,467	,363	,781
Tratamiento	89,000	4	22,250	1,478	,269
Error	180,600	12	15,050		
Total corregido	286,000	19			

No obstante en la comparación de medias por la prueba de Tukey se observa que el mayor número de esquejes brotados se obtuvo con el enraizador SIPI Q 60 cc con 32 esquejes brotados seguido por el tratamiento SIPI Q 30 cc con 31.75 esquejes brotados en arena y con 30.75 esquejes brotados en cascarilla de arroz lo obtuvo el extracto de algas 30 cc, debido a que en términos generales, la aplicación de quitosano ha mostrado efectos positivos en el crecimiento de las plantas, tanto en la estimulación de la germinación de semillas como en el crecimiento de partes de la planta (Bhaskara et al., 1999). El de menor brotamiento lo obtuvo el tratamiento extracto de algas 60 cc en sustrato cascarilla de arroz, todo esto con un margen de error de 5 % tal y como lo muestra la figura 1. Por tales resultados Valdés 2012 recomienda los sustratos ligeros y bajos en materia orgánica

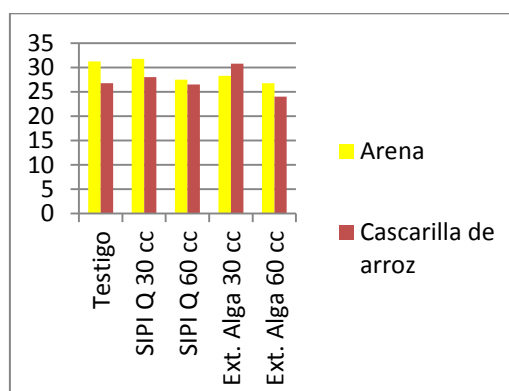


Fig. 1. Respuesta al porcentaje de brotamiento de esquejes de piñón blanco, en dos sustratos y a diferentes dosis de enraizadores orgánico

En relación al efecto de número de raíces de los esquejes, se observa en el cuadro 4 los resultados que muestran diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Cuadro 4. ANVA del número de raíces de esquejes en arena

Origen	Suma de cuadrados	G:L	Cuadrado de medias	F	Sig.
Bloques	31,368	3	10,456	8,529	,003
Tratamiento	271,032	4	67,758	55,268	,000
Error	14,712	12	1,226		
Total corregido	317,112	19			

Entonces en la figura 2 se ve que el mayor número de raíces se obtuvo en el tratamiento SIPI Q 60 cc con 27.45 raíces, seguida por el tratamiento extracto de algas 30 cc con 26,25 raíces todo esto en sustrato arena, siendo el testigo el que menor número de raíces tuvo con 17.5 raíces, mostrados es la figura 4. Las algas y sus derivados mejoran el suelo y vigorizan las plantas, incrementando los rendimientos y la calidad de las cosechas, además son estimulantes en la germinación y activadores del crecimiento radicular (Aldave 1989). Estos resultados reflejan lo mencionado por VIFINEX 2002 quienes aseveran que la arena es un medio viejo favorito para enraizamiento de esquejes así como también es utilizado para ofrecer drenaje y aireación en mezclas. En tanto que para el sustrato cascarilla de arroz no hubo diferencia significativa tanto en bloques ni en tratamientos.

Finalmente para la longitud de raíces, mostrado en el cuadro 5 también existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

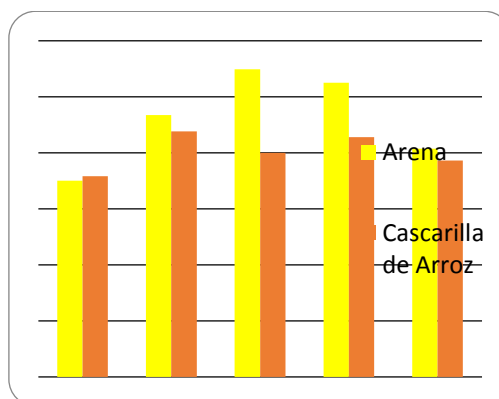


Fig. 2. Respuesta al número de raíces promedio, por sustrato y dosis de enraizador.

El de mayor tamaño fue el tratamiento testigo con 26,30 cm seguida por el tratamiento de extracto de algas 30 cc con 24.30 cm, ambos del sustrato cascarilla de arroz los cuales están en el rango de los que publico Valdés en el 2012 para la raíz pivotante, probablemente debido a que las raíces tienen mejor exploración

Cuadro 5. ANVA de la longitud de raíces de esquejes en cas carilla de arroz

Origen	Suma de cuadrados	G:L	Cuadrado de medias	F	Sig.
Bloques	12,752	3	4,251	2,248	,135
Tratamiento	104,128	4	26,032	13,769	,000
Error	22,688	12	1,891		
Total corregido	139,568	19			

El tratamiento de menor tamaño fue SIPI Q 60 cc en arena y cascarilla de arroz con 14.4 y 20.1 cm respectivamente, como se muestra en la figura 3.

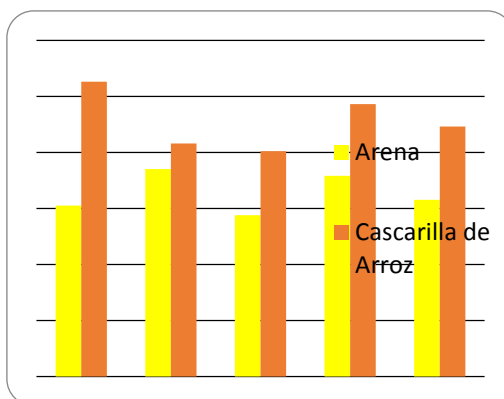


Fig. 3. Respuesta de la Longitud de raíces promedio de estacas eraizadas de piñón por sustrato y dosis de enraizadores

CONCLUSIONES

El mejor sustrato tanto para brotamiento como para el número de raíces es arena, utilizando como enraizador al SIPI Q a base de Quitosano – Oligo sacarinos.

En cuanto al número de raíces, el sustrato de arena fue mejor con un promedio de 22.58 raíces por esqueje, mientras que el sustrato cascarilla de arroz resulto un tanto menor con 20.1 raíces en promedio.

En cuanto a longitud de raíces en el sustrato cascarilla de arroz tienen el mayor tamaño.

La elección del sustrato dependerá de factores que no afecten las características del crecimiento de los esquejes como costos, disponibilidad de material, facilidad de manejo, porosidad, etc.

BIBLIOGRAFIA

Aldave P. Augusto. 1989. Algas Bio-fertilizantes de los suelos. Edit. La libertad E.I.R.L. Trujillo. 178 a 195 pág.

Bhaskara, M. V.; J. Arul, P. Angers and L. Couture 1999. Chitosan Treatment of Wheat Seeds Induces Resistance to *Fusarium graminearum* and Improves Seed Quality. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 47: 208–1216.

Proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en cultivos de exportación no tradicional – VIFINEX 202. Producción de sustratos para viveros. Costa Rica 2002.

Valdés, O. A. 2012. Estudio de *Jatropha curcas* L. no tóxica: semillas, plántulas y primeros estadios del sistema de raíces. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ecología Tropical. Universidad Veracruzana Centro de Investigaciones Tropicales. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.