

EVALUACION DE DISTINTOS METODOS DE RUPTURA DE LA DORMICIÓN EN SEMILLAS DE PROSOPIS CHILENSIS

Autores: Tapia, Ana M. ⁽¹⁾; Romero Arnaldo ⁽²⁾; Luque, Virginia ⁽³⁾; Aybar, Sandra ⁽⁴⁾; Núñez, María L. ⁽⁴⁾; Allolio, Patricia. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾CEPA.-Cátedra de Fisiología Vegetal.- Fac. de Ciencias Agrarias – UNCa - Avenida Belgrano y Mtro. Quiroga. CP4700. Catamarca. Tel. Fax (03834) 430504. Email:amtapia28@hotmail.com

⁽²⁾Cátedra de Biometría. Fac. de Ciencias Agrarias – UNCa - Avenida Belgrano y Mtro. Quiroga. CP4700. Catamarca. Tel. Fax (03834) 430504. Email: agro_arnold@yahoo.com.ar

⁽³⁾CEPA-INTA - Sumalao. Email: virgi_luque@yahoo.com.ar

⁽⁴⁾Auxiliares de Investigación

DIFFERENT METHODS OF EVALUATION OF THE BREAKING DORMITION IN SEEDS OF PROSOPIS CHILENSIS

SUMMARY

The Carob tree (*Prosopis* sp.), is a worthy representative of the Argentine and American autochthonous flora, especially in South America. It has also many uses like food, agriculture and technological ones that allow obtaining additional benefits through its rational use. It is an important natural resource in our planet which should be preserved, avoiding its destruction. The *Prosopis* natural area in Argentina covers the greatest part of the country. It grows in areas where the annual average temperature is above 12° C. It covers areas between isohyets of 300 to 1000 mm depending on the Phytogeographic Province. In the Province of Catamarca the White Carob, (*Prosopis chilensis*), is widespread covering absolute maximum temperatures up from 48° C to 20° C. Being relatively vulnerable to frost, resist up to -6° C. It can be found in different soil types, especially in sandy-loam soils. The *Prosopis chilensis* resists salty soils, but it cannot resist floods. The most used method is propagation by seed that is why it is necessary to count with genetic material of high quality, avoiding its contamination with unexpected species. The *Prosopis* seeds present dormancy imposed by the hardness of the teguments achieving water and oxygen impermeability that makes difficult its germination. In order to make it easier, different types of scarification are applied. The optimum temperature for germination is from 28° C to 30° C. Alternative techniques of pre-germination treatments for breaking the dormancy state and expanding water absorption to 24 hours and incubation at 30° C are stated in the present work. This work was carried out in the Center for Experimentation and Agamic Propagation (CEPA) located in the EEA-INTA Sumalao, (28°28'20.21"S; 65°43'58.83"O), Catamarca, with *Prosopis chilensis* seeds harvested in 2004 and 2011. There were carried out 9 pre-germination treatments with 4 repetitions of 25 seeds each. In addition, it was stated the Initial Fresh Weight (FW_i) and Final Fresh Weight (FW_f) with the total germination percentage in 10 days. The statistical model employed in this process was the Randomized Block Design (ANOVA $\alpha=0,05$). In both harvest years, there are treatments that show a higher germination percentage with great differences with respect to the other. Once the water penetrates the seed the germination process occurs rapidly. The highest germination percentage is obtained from scarified seeds

mechanically (Teguments sanded manually) and chemically (Concentrated sulfuric acid for 3 minutes). The scarification process influences the germination percentage of the seed. The lesser percentages of germinated seeds in the different pre-germination treatments, at the time they are submerged in boiling point water (Physical scarification) restart the germination process.

KEY WORDS: Pregermination - alternative techniques – *Prosopis chilensis*

RESUMEN

El algarrobo (*Prosopis*) es un típico representante de la flora autóctona argentina y americana, especialmente en América del Sur. Tiene numerosas aplicaciones alimenticias, agronómicas y tecnológicas que permiten obtener un beneficio adicional mediante su uso racional, el cual debemos conservar, evitando su destrucción. En la República Argentina, el área natural del *Prosopis* abarca la mayor parte del país. Prospera en las zonas que gozan de una temperatura media anual superior a los 12 °C., ocupa áreas extendidas entre las isoyetas de 300 a 1000 mm. dependiendo de la Provincia Fitogeográfica. En la Provincia de Catamarca el algarrobo blanco, (*Prosopis chilensis*), su rango de dispersión abarca temperaturas desde los 48°C de máxima absoluta, hasta los 20°C. algo sensible a heladas, tolera hasta - 6°C. Se encuentra en distintos tipos de suelos, especialmente en los franco arenosos. Tolerancia a suelos con cierto tenor salino, pero no soporta anegamiento. La propagación más utilizada es por semilla, para lo cual hay que contar con material genético de buena calidad y evitar que esté contaminada con especies indeseables. Las semillas de *Prosopis* presentan dormición impuesta por la dureza del tegumento logrando impermeabilidad al agua y al oxígeno, que dificultan la germinación, para facilitarla se aplican distintos tipos de escarificación. Las temperaturas óptimas de germinación son de 28 a 30°C. En el presente trabajo se determinan técnicas alternativas de tratamientos pregerminativos para romper el estado de dormición y se cuantifica la absorción de agua a las 24 h. de incubación a 30°C. El trabajo se realizó en el Centro de Experimentación y Propagación Agámica, (CEPA), ubicado en la EEA-INTA Sumalao, (28°28'20.21"S; 65°43'58.83"O) Catamarca, con semillas de *Prosopis chilensis* cosecha 2004 y 2011. Se realizaron 9 tratamientos pregerminativos con 4 repeticiones de 25 semillas cada uno. Se determinó peso fresco inicial (Pf_i) y peso fresco final (Pf_f) y porcentaje total de germinación durante 10 días. El modelo estadístico utilizado es Diseño en Bloques Aleatorizado (ANOVA $\alpha=0,05$). En ambos años de cosecha los tratamientos que muestran mayor porcentaje de germinación tienen diferencias significativas con los restantes. El proceso de germinación se produce una vez que el agua penetra en la semilla. Los mayores porcentajes de germinación se obtienen en semillas escarificadas en forma mecánica (lijado manual del tegumento) y química (ácido sulfúrico concentrado durante 3'). La escarificación influye en el porcentaje de germinación de la semilla.

PALABRAS CLAVES: pregerminación – técnicas alternativas – *Prosopischilensis*

INTRODUCCIÓN

El algarrobo (*Prosopis* sp.) es un típico representante de la flora autóctona argentina y americana. El algarrobo blanco *Prosopis chilensis* (Familia Fabacea), es una de las 44 especies arbustivas y arbóreas del Género *Prosopis* existentes en el mundo, especialmente en América del Sur y una de las 28 que se desarrollan naturalmente en Argentina FAO (1975).

Tiene numerosas aplicaciones alimenticias, agronómicas y tecnológicas que permiten obtener un beneficio adicional mediante su uso racional.

Es un recurso natural importante de nuestro planeta, el cual debemos conservar, evitando su destrucción. Para protegerlo es indispensable primero conocerlo y esto implica verlo de forma integral, resaltando tres aspectos: cultural, tecnológico y ecológico, para luego difundirlo.

El nombre Algarrobo deriva del árabe “al-carub”, cuya traducción es el árbol por antonomasia, (Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (1999).

Llamativamente, los habitantes nativos del continente americano desde épocas muy antiguas cuando se referían a esta especie, lo llamaban simplemente “el árbol”. En Argentina el uso de sus frutos para alimento humano y animal se remonta a siglos atrás y su adaptabilidad a zonas con déficit hídrico lo ha transformado en una especie como fuente de vida fundamental y en un recurso económico social valioso. Allí donde los medios de subsistencia son escasos, el algarrobo provee alimento derivado de la harina a poblaciones rurales y urbanas.

En la República Argentina, el área natural de *Prosopis* abarca la mayor parte del país. Se encuentra en distintos tipos de suelos, especialmente en el franco arenoso, tolera suelos con cierto tenor salino, pero no soporta anegamiento. Prospera en las zonas con una temperatura media anual superior a los 12 °C. En cuanto a las precipitaciones, ocupa áreas extendidas entre las isoyetas de 300 a 1000 mm dependiendo de la Provincia Fitogeográficas, Karlin (1979).

En nuestra Provincia, el algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*) se ha observado en las eco regiones del Chaco árido y Serrano e inclusive en la del Monte aunque es más rara en este ambiente. Es la variedad de algarrobo blanco más común en el valle central. Se dispersa en áreas montañosas en piedemontes o planos inclinados de conos de deyección, en faldeos de cerros y en terrazas aluviales antiguas, en sectores con acuíferos superficiales y subterráneos. Ocupa relieves con pendientes suaves a fuertes Perea, et al. (2008).

La forma de propagación más utilizada es la semilla, para lo cual hay que contar con material genético de buena calidad y evitar que esté contaminada con especies indeseables. La recolección de la semilla se hace de forma manual.

La cantidad de semillas por kilogramo oscila entre 15000 y 20000, según la especie, obtenidas a partir de 9 a 11 kg de vainas secas. Los frutos son vainas, indehiscentes muy comprimidas, curvadas,

arqueadas o lineares, pluriseminado de 15-30 por vainas. La pulpa es carnosa y contiene un alto porcentaje de proteína (10%) y de azúcares, especialmente sacarosa (30%), (Dimitri, et al 1989).

El poder germinativo es variable dependiendo del año de cosecha. Es recomendable someter las semillas a una temperatura bajo cero durante 10 días para controlar el ataque de insectos (familia *Bruchidae*), y luego almacenarlas a temperatura de 4-6°C, Ruiz M. (2005).

Las semillas de *Prosopis* presentan dormición impuesta por la dureza del tegumento logrando impermeabilidad al agua y al oxígeno, que dificultan la germinación, para facilitarla se aplican distintas técnicas de escarificación, física, química y mecánica que permiten acelerar el proceso de germinación. Las temperaturas óptimas de germinación son de 28-30°C. (Tapia 2009).

La escarificación es un método que ablanda y rompe el tegumento, permitiendo una germinación muy homogénea en el tiempo y además la mayoría de las semillas escarificadas germinan, (Orozco et al 2010); permitiendo la creación de viveros destinados a forestar y reforestar áreas degradadas recuperando y revalorizando especies que constituyen un importante recurso para pobladores rurales.

Son técnicas aplicadas en semillas con dureza de tegumento, obteniéndose diferentes resultados dependiendo del origen de la semilla; en *Prosopis chilensis* desconoce como reaccionan las semillas recolectadas, cuando son sometidas a estas técnicas.

OBJETIVOS

Determinar técnicas alternativas de tratamientos pregerminativos (ruptura de dormición) en semillas de algarrobo blanco, *Prosopis chilensis*, a fin de obtener un mayor porcentaje de germinación de plántulas destinadas a forestación y reforestación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el laboratorio del Centro de Experimentación y Propagación Agámica, (CEPA), ubicado en la EEA-INTA Sumalao, (28°28'20.21"S; 65°43'58.83"O) Catamarca, con semillas de *Prosopis chilensis*, recolectadas en el Valle Central de Catamarca durante los años 2004 y 2011, almacenadas en bolsas de papel a 4±2°C.

Se realizaron varios tratamientos pregerminativos, con cuatro repeticiones de 25 semillas cada una. Las semillas fueron lavadas con agua corriente y colocadas en cajas de Petri sobre papel de filtro con 10 ml de agua destilada, y ubicadas en incubadora a 30C°±2C°

Se cuantificó el porcentaje total de germinación a los 10 días de incubación de las semillas.

El modelo estadístico utilizado es Diseño en Bloques Aleatorizado porque, es una forma de reducir y controlar la varianza del error experimental para tener mayor precisión. Este diseño implica que en cada bloque hay una sola observación de cada tratamiento. El orden en que se “corren” los tratamientos dentro de cada bloque es aleatorio. El nivel de significación utilizado en el análisis de $\alpha=0,05$.

Los tratamientos fueron:

Tipo de escarificación	Trat n°	Descripción
Control	T1	Las semillas no fueron sometidas a ningún tipo de tratamiento.
Físico	T2	Agua a temperatura de ebullición dejando enfriar 24 h
Mecánico	T3	Lijado manual del tegumento con lija n°150.
Químico	T4	Ácido sulfúrico concentrado, 3 minutos y posterior enjuague con agua destilada.
	T5	Hipoclorito de sodio [40%], 30 minutos y posterior enjuague con agua destilada.
	T6	Ácido clorhídrico concentrado, durante 7 minutos y posterior enjuague con agua destilada.
	T7	Ácido clorhídrico concentrado, 15 minutos y posterior enjuague con agua destilada.
	T8	Alcohol etílico absoluto, 20 minutos y posterior enjuague con agua destilada.
	T9	Acetona pura, 30 minutos y posterior enjuague con agua destilada.

Luego de tener los datos, se realizaron ANOVAS de un factor por medio del paquete estadístico **InfoStat**, para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos empleados y dentro de estos un tratamiento óptimo para la germinación de la semilla.

RESULTADOS

De acuerdo al análisis de la Varianza de infiere que: hay diferencias significativas entre los tratamientos y entre los distintos años de cosecha.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	14747,00		9	1638,56	7,74	0,0042
Cosecha	1184,22	1	1184,22	5,60	0,0456	
Trata.	13562,78		8	1695,35	8,01	0,0040
Error	1692,78	8	211,60			
Total	16439,78		17			

Prosopis chilensis para ambos años de cosecha los resultados en, escarificación mecánica (T3) y la aplicación de ácido sulfúrico (T4) no presentan diferencias significativas entre ellas, pero si tienen diferencias significativas con los tratamientos restantes, el control (T1) a su vez no tiene diferencias significativas con los tratamientos T2, T5, T6, T7, T8 y T9.El gráfico N°1 muestra los porcentajes de germinación en la aplicación de distintos métodos de ruptura de dormición en *Prosopis chilensis* de diferentes años de cosecha.

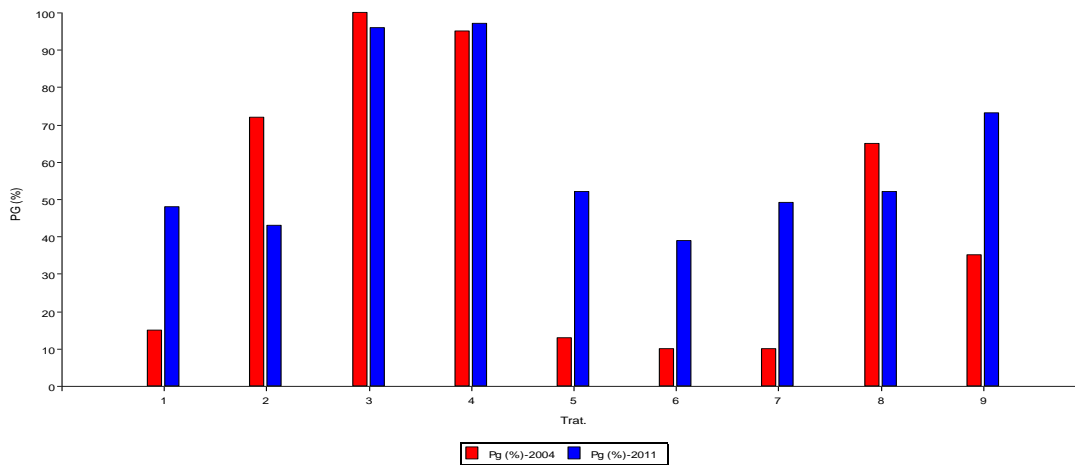


Grafico N°1: PORCENTAJES DE GERMINACIÓN EN LA APLICACIÓN DE DISTINTOS MÉTODOS DE RUPTURA DE DORMICIÓN EN *Prosopis Chilensis*

(Letras iguales no hay diferencia significativa entre tratamientos, Tukey $\alpha=0,05$ DMS=59,3212).

CONCLUSIÓN

Las semillas que no se sometieron a ningún tipo de escarificación tuvieron un bajo porcentaje de germinación.

La técnica de escarificación química, física y térmica es de especial valor para acelerar el proceso de germinación.

La impermeabilidad del tegumento se ve favorecida por la escarificación mecánica permitiendo una mayor imbibición logrando un mayor porcentaje de germinación.

El lijado manual del tegumento y la aplicación de ácido sulfúrico concentrado durante 3' aceleran la germinación de la semilla.

Agradecimiento: Ms.Sc. Cristina Morlans. Cátedra de Ecología Agraria - Fac. de Ciencias Agrarias - UNCa; Avenida Belgrano y Mtro. Quiroga. CP4700. Catamarca. Tel. Fax (03834)430504.

BIBLIOGRAFÍA:

DIMITRI, J. 1989. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Tomo I Editorial ACEME S.A.C.I.

FAO. 1975. "Catálogo de semillas forestales". Roma, Italia.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS. 1999. "Informe de forestación y enriquecimiento de monte nativo". Chaco.

KARLIN, U. O. 1979 Manejo de leñosas en regiones ganaderas. Publicación para el curso de producción animal en regiones áridas. Dean Funes. INTA. Córdoba. 7-9.

RUIZ, M. ET AL. 2010. Producción de plantines de algarrobo mediante tratamiento pregerminativos. Catalogo de Tecnologías para pequeños productores agropecuarios.

PEREA, M., G. PEDRAZA, J. LUCERO. 2008. Relevamiento de la flora arbórea autóctona en la provincia de Catamarca. CFI.

TAPIA A.M. Enraizamiento por estaca de Prosopis arbóreo de Catamarca. 2009. Registrado en el Libros Ar. ISBN: 978-978-1341-51-1. Editorial Científica Universitaria de la UNCa. Pág. 116.

OROZCO A.F.; CARDONA N.; HERRERA-FRANCO, L. A.; TABORDA-BELTRÁN, A. 2010. Evaluación De Tres Métodos De Escarificación En Semillas de Algarrobo- *Rev. Invest. Univ. Quindío (20): 36 - 41. Armenia – Colombia.*