SUPERACIÓN DE LATENCIA, VIABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE SEMILLAS DE *Leucaena leucocephala* (Lam.) de wit.[1]

Karen Penayo Alvarez [2]
Lider Ayala Aguilera [3]
Pericles Valinotti Bañuelos [4]

ABSTRACT

This study was realized with as objectives evaluating different pre-germination treatments for breaking leucaena seed dormancy, evaluating viability of seeds by using a tetrazolium test and to describe the physical characterization of fruits and seeds of Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. Six treatments were used: electric scarification per 30 seconds, immersion in 80°C water per 5 min, immersion in H2SO4 97% per 20 min, moisten in KNO3 0,2%, immersion in water per 48 hours and, for control, no treatment. For the viability test two solutions of tetrazolium (0,075% and 1,0%) were used. Results showed that for the pre-germination tests a H2SO4 97% per 20 min treatment is most effective for breaking dormancy of Leucaena seeds; the viability test showed that tetrazolium is applicable to estimate the percentage of viability of seeds. The physical characterization gave an average legume size of 23,66 cm in length. Fruits contain on average 20 seeds and the weight of 100 seeds was 6.7 g

Key words: *Leucaena leucocephala*, pregermination treatments, viability test, fruits, seeds.

RESUMEN

Este trabajo fue realizado con los objetivos de evaluar tratamientos pregerminativos para superar la latencia, evaluar la viabilidad de semillas por tetrazolio y realizar la caracterización física de los frutos y semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Se utilizaron seis tratamientos: escarificación eléctrica por 30 segundos, inmersión en agua a 80 °C por 5 minutos, inmersión en H_2SO_4 97% por 20 minutos, humedecimiento del sustrato con KNO_3 al 0,2% e imbibición en agua corriente por 48 h más el testigo sin ningún tratamiento pregerminativo. Para la prueba de viabilidad se utilizaron dos concentraciones de tetrazolio al 0,075% y 1,0%. Se concluye que el tratamiento con H_2SO_4 97% por 20 minutos sirve para superar la latencia de semillas de leucaena; la prueba de viabilidad por tetrazolio es aplicable para estimar el porcentaje de viabilidad en semillas de leucaena. En la caracterización física se obtuvo un tamaño promedio de las vainas de 23,66 cm de largo conteniendo en media 20 semillas por vaina; el peso de 100 semillas fue de 6,7 gramos.

Palabras clave: *Leucaena leucocephala*, tratamientos pregerminativos, prueba de viabilidad, frutos, semillas.

1 Trabajo realizado como parte de la tesis de grado para obtar por el título de Ingeniera Agrónoma, FCA – UNA.

2 Ing. Agr., egresada de la FCA–UNA, Orientación Producción Animal. E-mail:kpenayo@hotmail.com
3 Prof. Dr. Ing. Agr. Docente Investigador, Dpto. de Producción Agricola, FCA-UNA. Casilla de correo 1618. San Lorenzo-Paraguay. E-mail: semillas@agr.una.py
4 Prof. Ing. Agr. (M. Sc.), Docente Investigador, Dpto. de Producción Animal, FCA-UNA. Casilla de correo 1618. San Lorenzo-Paraguay.

INTRODUCCIÓN

Una de las mayores dificultades para la producción de carne a pasto en las condiciones tropicales y subtropicales es la ocurrencia de la estacionalidad de la producción de materia seca de las plantas forrajeras, especialmente de las gramíneas, y como alternativa para tolerar el período crítico se sugiere la utilización de fabaceaes.

La *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., es una fabaceae arbórea originaria de América Central y se encuentra distribuida en áreas tropicales y subtropicales. Es un forraje de alto valor nutritivo y contenido proteico entorno de 18 a 34% (PB), motivo por el cual es principalmente utilizado en la alimentación animal para elevar la productividad del ganado, especialmente en los períodos de escasez de alimento. Esto se debe principalmente al aumento en la demanda forrajera y a la baja calidad de los alimentos disponibles, los cuales requieren suplementos proteicos.

Las formas de propagación de la leucaena puede ser directa, a través de la siembra de semillas; o indirecta por medio del transplante de mudas, pero uno de los principales problemas para el establecimiento de la leucaena es la latencia de las semillas, por ello es necesario antes, superar la latencia natural de las semillas causada por la impermeabilidad del tegumento al agua, lo cual retrasa la germinación. La siembra de semillas con latencia, generalmente posee un nivel de germinación del 50%. Otros problemas causados por la latencia son la falta de uniformidad en el establecimiento del forraje, propiciando el aparecimiento y alta competencia de malezas.

El éxito en el establecimiento de las forrajeras puede mejorarse con métodos pregerminativos que aceleren el proceso de germinación, como lo es la superación de la latencia. Algunas técnicas utilizadas para la superación de la latencia en semillas de fabaceaes son; tratamientos térmicos (con agua caliente), tratamientos químicos (ácido sulfúrico, ácido nítrico, nitrato de potasio); así como también la escarificación mecánica, ya sea eléctrica o manual.

Las semillas de leucaena presentan latencia causada por la impermeabilidad del tegumento al agua en el momento de la germinación, la cual se denomina semilla dura. Esta circunstancia ocasiona problemas para la determinación del porcentaje de germinación de un lote de semillas y establecimiento en el campo. Atendiendo a esto, surge la necesidad de evaluar metodologías que puedan ser utilizadas para la superación de esta condición en los análisis de calidad, especialmente la germinación. Este trabajo fue diseñado con los objetivos de evaluar tratamientos pregerminativos aplicables a semillas de leucaena para superación de la latencia; evaluar la aplicabilidad de la prueba de viabilidad de las semillas de leucaena a través del tetrazolio, que permita complementar los datos obtenidos de una prueba de germinación, o reemplazar a dicha prueba; además de realizar la caracterización física de frutos y semillas de leucaena.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo de germinación se llevó a cabo en el Laboratorio del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, entre los meses de enero y febrero de 2005.

Para dicho experimento se utilizaron 1.200 semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. variedad Cunninghan, que fueron cosechadas manualmente de los árboles que se encuentran en el predio del campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en el mes de diciembre de 2004 y mantenidas en bolsas de papel hasta el momento de realizar las pruebas. Las semillas fueron tomadas al azar, se utilizaron lotes de 200 semillas por tratamientos en 4 repeticiones de 50 semillas cada una.

El diseño experimental fue completamente al azar. Los resultados de la variable analizada (germinación), fueron transformados a $(X+0,5)^{1/2}$ y luego sometidos al análisis estadístico de varianza (ANAVA), los resultados que presentaron significancia fueron sometidos al 5% de significancia a la prueba de TUKEY para comparación de medias. Posteriormente se realizaron cálculos de intervalos de confianza en cada tratamiento con un 95% de certeza.

Los tratamientos que se utilizaron en este ensayo para la superación de la latencia fueron : 1)Testigo (sin ningún tratamiento), se tomaron las semillas sin ser sometidas a ningún tratamiento pregerminativo, y se colocaron en las placas de Petri en cuyo interior habían 3 hojas de papel de filtro humedecidas con agua destilada. Posteriormente se llevaron las placas a la cámara germinadora a 25 °C y evaluación de la germinación a 25 °C por 7 días.

2) Escarificación eléctrica, se utilizó una escarificadora eléctrica Forsberg inc. tipo FHT, con 1.725 RPM, en cuyo interior fue colocado un papel de lija número 100. El proceso tuvo una duración de 30 segundos. Luego fueron separadas las semillas escarificadas, y posteriormente sometidas a la prueba padrón de germinación.

3) Imbibición en agua caliente, se utilizó agua calentada en una olla de acero inoxidable con capacidad de 3 litros hasta 80 °C. Luego fueron introducidas las semillas durante 5 minutos dentro del recipiente con el agua caliente. Posteriormente una vez retiradas del agua fueron sembradas húmedas en placas de Petri y sometidas inmediatamente a la prueba de germinación.

4) Inmersión en ácido sulfúrico 97%, consistió en introducir las semillas en placas de Petri de vidrio transparente tipo pirex de 110 mm de diámetro y embebidas en ácido por 20 minutos. Luego de este período las semillas fueron retiradas del ácido y lavadas en agua corriente por 10 minutos, de manera a eliminar todo residuo de ácido. Posteriormente, estando las semillas aun húmedas fueron sembradas en placas de Petri y sometidas inmediatamente a la prueba de germinación.

5) Humedecimiento del sustrato en solución de nitrato de potasio al 0,2% , primeramente se disolvieron 2 gramos de KNO_3 en 1000 ml de solución, que en este caso fue agua destilada. Con esta solución se humedecieron los papeles de filtro y luego fueron sembradas las semillas, para realizar la prueba padrón de germinación.

6) Imbibición en agua corriente, se realizó introduciendo las semillas en recipientes de vidrio, en cuyo interior contenía agua corriente. La duración de este tratamiento fue de 48 horas. Posteriormente fueron sometidas a la prueba padrón de germinación.

Prueba padrón de germinación

Fue realizado de acuerdo con las Reglas para Análisis de semillas (ISTA, 1993), todas las semillas provenientes de los diferentes tratamientos pregerminativos más el testigo fueron sometidas a la prueba de germinación, para lo cual fueron sembradas en un plato de Petri sustrato de papel sobre filtro y llevadas a la cámara germinadora a temperatura de 25 °C.

La evaluación de las semillas y el desarrollo de las raíces se realizó durante 7 días consecutivos. Al final de este período se evaluó el porcentaje de plántulas normales, según los criterios establecidos por la International Seed Testing Association (ISTA, 1993).

Prueba de viabilidad con tetrazolio

Para la prueba, fueron utilizadas 100 semillas de *leucaena*, que fueron cosechadas manualmente de los árboles que se encuentran en el predio del campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en el mes de mayo de 2005. Las semillas fueron tomadas al azar. Se utilizaron 2 lotes de 50 semillas cada uno.

La prueba de viabilidad fue realizada en el laboratorio de análisis de semillas de la Dirección de semillas (DISE/SENAVE), San Lorenzo, en el mes de junio de 2005. El ensayo consistió primeramente en un acondicionamiento de las semillas, posteriormente se removieron las testas y luego se realizó la imbibición de las semillas en solución de tetrazolio.

Para el acondicionamiento se realizó una punción de las semillas en el lado opuesto al embrión, y luego las semillas fueron envueltas en papel de filtro húmedos y llevadas a la cámara de geminación a una temperatura constante de 40 °C, durante 18 horas.

Posteriormente, las cubiertas de las semillas fueron removidas, de modo que los embriones quedaron expuestos al contacto con la solución de tetrazolio.

Las semillas fueron divididas en 2 grupos de 50 semillas, las cuales fueron colocadas en las soluciones en dos concentraciones diferentes:

- Al 1,0% (10 g sal + 1.000 cc de agua destilada)
- Al 0,075% (75 cc de solución al 1,0% + 925 cc de agua destilada)

Una vez colocadas las semillas en las soluciones fueron llevadas a estufa a 40 °C. Luego de 1 hora y diez minutos fueron sacadas de la cámara las semillas en solución al 1,0% ; y las semillas en solución al 0,075% fueron extraídas de la cámara al cabo de 3 horas y quince minutos.

Se diseñó un padrón para la interpretación de la viabilidad de semillas de leucaena indicado en la Figura 1, basadas en la morfología interna de la semilla y fundadas en interpretaciones establecidas para algunas especies de fabaceaes.

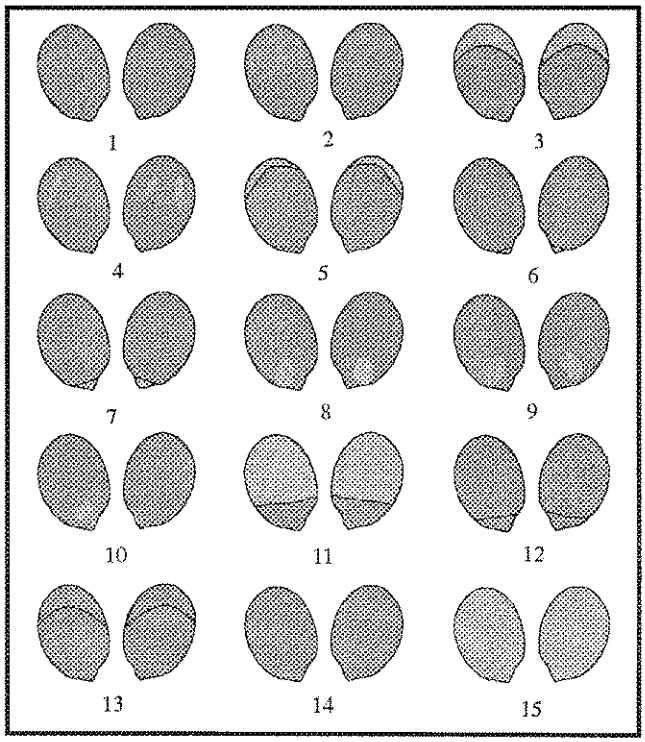

Figura 1. Padrón para la interpretación de la prueba de viabilidad por tetrazolio en semillas de leucaena.

Nº 1.	Viable. Semilla completamente teñida.
Nº 2-5.	Viable. Áreas pequeñas de los cotiledones sin teñir.
Nº 6.	Viable. Punta de radícula y pequeñas áreas de los cotiledones sin teñir.

Nº 7. No viable. Un poco más que la punta de la radícula sin teñir.
Nº 8. No viable. Unión del eje hipocotilo-radícula y cotiledones sin teñir.
Nº 9. No viable. Área en donde se localiza la plúmula sin teñir.
Nº 10. No viable. Parte superior del eje radícula-hipocotilo sin teñir.
Nº 11. No viable. Más de la mitad de los cotiledones sin teñir.
Nº 12. No viable. La base de los cotiledones y el eje radícula-hipocotilo de color rojo lechoso.
Nº 13. No viable. Color rojo lechoso en más de la mitad de la semilla.
Nº 14. No viable. Semilla completamente teñida con rojo púrpura.
Nº 15. No viable. Semilla entera sin teñir.

Caracterización física de los frutos y semillas

Para la caracterización física de los frutos, fueron colectadas las vainas al azar de los árboles ubicados en el predio del campo experimental de la Universidad Nacional de Asunción en el mes de mayo de 2005.

De las vainas y semillas colectadas fueron evaluados el largo, ancho y espesor, mediante un calibrador vernier. El número de semillas por vaina fue evaluado mediante el conteo manual e individual de las semillas, siendo que el resultado fue expresado en número promedio de semillas por vaina. En cuanto al peso de 100 semillas fue obtenido mediante el pesaje de las mismas por medio de una balanza.

Resultados y Discusión

Prueba de germinación

En la figura 2 son presentados los porcentajes de germinación de semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. sometidas a diferentes tratamientos pregerminativos para la superación de la latencia más el testigo. Se puede notar que el tratamiento que dio mejor resultado fue la inmersión de las semillas en ácido sulfúrico al 97% por 20 minutos, con un porcentaje de germinación del 79%, todos los otros tratamientos no promovieron una germinación superior al 17%.

En la Tabla 1 se observan los resultados de los valores de germinación media observada con cada tratamiento y comparaciones estadísticas de las medias. El resultado del análisis muestra que estadísticamente los efectos producidos por el tratamiento de inmersión en ácido sulfúrico 97% por 20 minutos promueven significativamente una mayor germinación de las semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., comparándose con los resultados de los otros tratamientos que fueron inferiores al mismo y no diferentes entre sí.

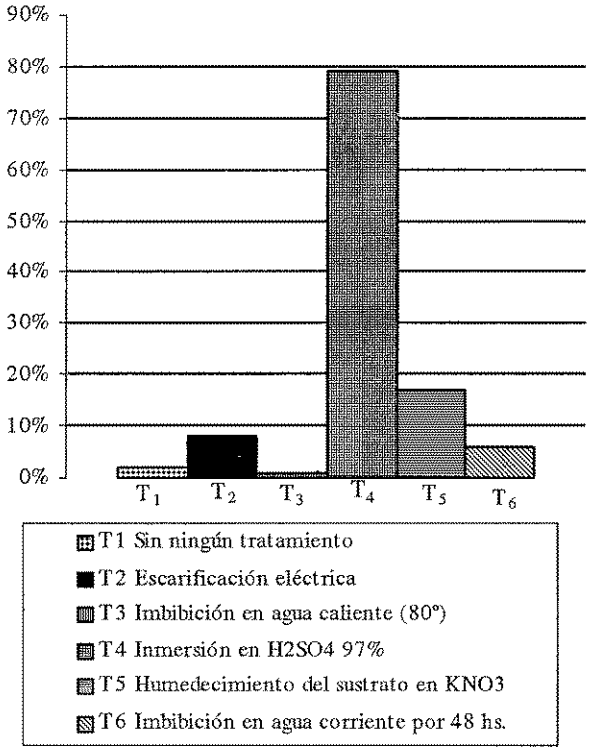

Figura 2. Porcentaje de germinación de las semillas de Leucaena sometidas a tratamientos pregerminativos para superación de la latencia. San Lorenzo, FCA-UNA 2005.

Tabla 1. Valores de germinación media observada en cada tratamiento y comparaciones estadísticas de las medias. San Lorenzo, FCA-UNA, 2005.

Tratamientos	Germinación media (valores transformados en $(X+0,5)^{1/2}$)	Comparación de medias (Tukey al 5%)
T_1 – Sin ningún tratamiento	1	B *
T_2 – Escarificación eléctrica	2	B
T_3 – Imbibición en agua a 80°	1	B
T_4 – Inmersión en H_2SO_4 concentrado	6	A
T_5 – Humedecimiento del sustrato en KNO_3	3	B
T_6 – Imbibición en agua corriente por 48 horas	2	B
Cv (%)	10	

* Tratamientos señalados con letras iguales no difieren entre sí por el test de Tukey al nivel de 5%

Los resultados del cálculo de los intervalos de confianza en los valores de germinación encontrados en los tratamientos pregerminativos aplicados, se encuentra en la Tabla 2, de acuerdo a los resultados del cálculo se puede estimar que las semillas que fueron sometidas al tratamiento con ácido sulfúrico 97% por 20 minutos, tienen la probabilidad de superar la condición de latencia en un intervalo de 73% a 84% con un 95% de certeza estadística.

Tabla 2. **Intervalos de confianza en cada tratamiento pregerminativo realizados en semillas de leucaena, con los resultados porcentuales de germinación.**

Tratamientos	Germinación (%)	Intervalos de confianza (%)
T_1 – Sin ningún tratamiento	3	0,4 – 5
T_2 – Escarificación eléctrica	8	4 – 12
T_3 – Imbibición en agua a 80°	1	0,3 – 2
T_4 – Inmersión en H_2SO_4 al 97%	79	73 – 84
T_5 – Humedecimiento del sustrato en KNO_3	17	11 – 22
T_6 – Imbibición en agua corriente por 48 horas	6	3 – 9

Se conoce que la latencia en semillas de muchas especies de fabaceaes es causada por un bloqueo físico representado por el tegumento resistente e impermeable que, al impedir el tránsito de agua y los intercambios gaseosos no permite la imbibición de la semilla ni la oxigenación del embrión, motivo por el cual permanece latente (Grus et al., 1984). El control de la entrada de agua al interior de la semilla, lo desempeña la cáscara que está constituida, de sustancias que ejercen directamente la función de impedir la entrada de agua (Rolston, 1978., citado por Carvalho & Nakagawa, 1988). Las sustancias que confieren impermeabilidad al agua son suberina, lignina, cutina, tanino, pectina y derivados de la quinona. En ese sentido (Savón & Scull, 200?), exponen que las fuentes que presentan altos valores de lignina impiden que las semillas atrapen cantidad de agua suficiente. Las cubiertas de las semillas juega un papel importante en la absorción de agua. (Corral et al., citados por Sanabria et al., 1996) señalaron que las cubiertas de las semillas están implicadas en la germinación, siempre que se promueva la ruptura de la capa interna de una pared celular fuertemente lignificada, favoreciendo así la emergencia de las plántulas.

El ácido sulfúrico concentrado o diluído cuando aplicado a semillas con tegumento duro por tiempos que varían de especie a especie es capaz de degradar la lignina, disolviendo, agrietando y debilitando el tegumento de las mismas, lo que permite la entrada de agua e intercambio de gases, facilitando la expansion del embrión y la salida de la radícula.

El empleo del ácido sulfúrico es reconocido como uno de los métodos más eficientes para superar la latencia en diversas especies de semillas. De acuerdo con Figueiro & Popinigis (1979), quienes en un trabajo realizado con semillas de malva encontraron que comparando varios tratamientos los más eficientes fueron: la inmersión de las semillas en ácido sulfúrico concentrado (96% H_2SO_4), por 30 minutos y la inmersión en agua a 100 °C, mantenida en estufa a 30 °C por 40 minutos, dando como resultado 86% y 85% respectivamente. Estos tratamientos no difirieron significativamente entre sí, pero fueron superiores a las demás. Así también Codas (1996), evaluó diferentes métodos de escarificación en semillas de leucaena y encontró que los mejores resultados se obtuvieron con el uso de ácido sulfúrico concentrado (97%). Teles et al., (2000), también analizando métodos para superar la latencia en semillas de leucaena, obtuvo como resultados más eficientes la utilización de ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos, con una germinación del 97,3%, y agua a 80° C por 5 minutos con una germinación de 94,7%.

La intensidad de los otros tratamientos aplicados en este experimento no consiguieron provocar los daños mecánicos controlados en forma suficiente para promover la entrada de agua en la semilla durante la prueba de germinación.

Cuando un mismo tratamiento es aplicado en diferentes lotes de semillas de una misma especie pueden arrojar diferentes resultados en función a que los resultados dependen de las muestras de semillas analizadas, la calidad inicial y la edad de las mismas.

El tratamiento con agua corriente necesita estudios más específicos sobre tiempo y temperatura a efectos de determinar mejor el tiempo de duración del tratamiento a fin de conseguir un mayor porcentaje de germinación del lote ya que sobre todo es una sustancia sin toxicidad para el analista y es de muy bajo costo.

La escarificación eléctrica es probablemente un método que podrá ser eficiente para superar la latencia en semillas de leucaena, si se pudiera conseguir rotar con menor velocidad el escarificador, de modo que promueva la escarificación del tegumento, sin dañar excesivamente a las semillas.

Con los tratamientos pregerminativos se espera que sean de bajo costo, prácticos, reproducibles y de poca peligrosidad para el operador. Atendiendo a estas condiciones se recomienda una investigación más profunda sobre otros métodos pregerminativos, como tiempo de duración del humedecimiento del sustrato con nitrato de potasio o escarificación mecánica, los cuales podrían proporcionar resultados más satisfactorios.

Los resultados obtenidos en este experimento sirven para estimar el potencial de germinación y son aplicables como métodos laboratoriales de germinación en lotes de semillas recién cosechadas, que presenten latencia, y cuya germinación sea requerida por el productor para fines de siembra o para el comercio.

Como metodología alternativa cuando las metodologías de germinación convencionales no están disponibles, se recurre al análisis de viabilidad de las semillas con tetrazolio.

Análisis de viabilidad con tetrazolio

La prueba de tetrazolio consiste en una prueba rápida

basada en reacciones químicas. El objetivo de esta prueba consiste en determinar la viabilidad de las semillas que germinan lentamente cuando se utilizan los métodos convencionales de germinación y determinar la viabilidad de las semillas duras (Merino, 1990). Esta prueba es útil para el análisis de semillas latentes y para complementar los datos obtenidos de una prueba de germinación.

En la Tabla 3 se observan los resultados del análisis de viabilidad de semillas de leucaena con latencia sometidas a 2 diferentes concentraciones de solución de la sal de tetrazolio. Se notan que con la concentración del 1,0% de tetrazolio se obtuvo 66% de semillas viables y con la concentración de 0,075% de la sal se vio un 76% de viabilidad.

Tabla 3. Porcentaje de semillas de leucaena viables y no viables sometidas a la prueba de tetrazolio en dos concentraciones (1,0 y 0,075%).

Concentraciones	Semillas viables	s/ç Semillas no viables
1,0 %	66 %	34 %
0,075 %	76 %	24 %

Esta metodología de análisis de viabilidad con tetrazolio puede utilizarse como sustituto de tratamientos pregerminativos en las semillas de leucaena que presenten o no latencia.

En las Figuras 3 y 4 se muestran las semillas viables y no viables obtenidas en los tratamientos con las concentraciones del 1,0% y 0,075% de la solución de tetrazolio, las que para su determinación fueron comparadas con el padrón de viabilidad establecido en la Figura 1.

Se observó que con el tiempo de 1 hora y 10 minutos de permanencia de las semillas en la sal de tetrazolio con una concentración de 1%, algunas semillas no han alcanzado la coloración deseada para considerarlas semillas viables. Esta situación no fue observada cuando con la concentración de 0,075% permanecieron las semillas por 3 horas y 15 minutos de tiempo en la solución de tetrazolio.

El análisis individual de la coloración obtenida en las semillas de leucaena sometidas a 2 concentraciones diferentes de tetrazolio, permite afirmar que con la prueba de viabilidad mediante el uso de la sal de tetrazolio es posible estimar el porcentaje de semillas viables a ser utilizadas para la siembra

Se recomienda utilizar solución con concentración de 0,075%, pues la misma permite una coloración adecuada de las semillas, permitiendo la visualización con mayor precisión de daños mecánicos recientes, causados por abrasión, que normalmente no serían detectados con el uso de solución más concentrada (0,5 a 1,0%) (Krzyzanowski, 1999).

Semillas Viables Semillas No viables

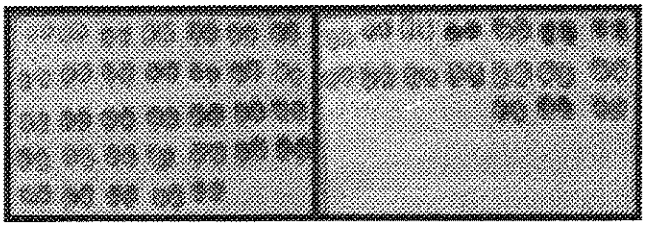

Figura 3. Semillas de leucaena viables y no viables sometidas a la prueba de tetrazolio con la concentración del 1,0%. San Lorenzo, FCA-UNA, 2005

Semillas Viables Semillas No viables

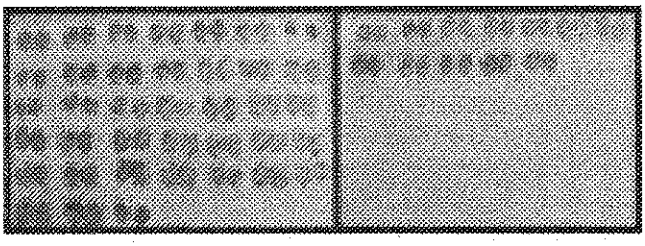

Figura 4. Semillas de leucaena viables y no viables sometidas a la prueba de tetrazolio con la concentración del 0,075%. San Lorenzo, FCA-UNA, 2005

Caracterización de los frutos y semillas

La caracterización física de los frutos y semillas de leucaena sirve para poder determinar la productividad por área y estimar la cantidad necesaria de semillas que se requieren para fines de siembra, además el tamaño de las semillas permite determinar el vigor de las mismas. En la Tabla 4 se observa la caracterización física de los frutos y semillas de leucaena cosechadas manualmente del predio del campo experimental de la Universidad Nacional de Asunción.

Tabla 4. Caracterización física de frutos y semillas de leucaena cosechadas manualmente de los árboles del campo experimental de la Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, FCA-UNA, 2005

	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Semillas/ vaina	Peso (g) de 100 semillas
Vainas	23,66	1,9	0,4	20	-
Semillas	0,9	0,5	0,2	-	6,7

Según Glatzle (1999), la leucaena tiene vainas hasta 20 cm de largo y 2 cm de ancho, con semillas elípticas comprimidas, grandes, llegando hasta 26.000 semillas por kilo.

Un tamaño grande de semillas es un indicador de vigor. Cuanto mayor es el tamaño de la semilla mayor es el tamaño de la plántula y de la superficie foliar verde capaz de realizar fotosíntesis. Comparadas con las semillas pequeñas, las semillas grandes producen plántulas que

crecen más rápidamente en el campo y emergen en mayor proporción sobre la superficie del suelo (Merino, 1990).

Conclusiones

El tratamiento pregerminativo con H_2SO_4 a 97% / 20 minutos sirve para superar la latencia de semillas de leucaena para la aplicación de la prueba padrón de germinación.

La prueba de viabilidad mediante el uso de la sal de tetrazolio permite estimar el porcentaje de semillas viables de un lote de semillas de leucaena. Además la misma prueba en la concentración de 0,075% permite determinar las causas de la inviabilidad en las semillas, producidas por daños mecánicos y/o causados por insectos.

Los frutos de leucaena en promedio miden 23,66 cm de largo por 1,9 cm de ancho y 0,4 cm de espesor, conteniendo un promedio de 20 semillas por vaina. Las semillas miden 0,9 cm de largo por 0,5 cm de ancho y 0,2 cm de espesor. El peso promedio de 100 semillas es 6,7 gramos.

Literatura Citada

CARVALHO, N. ; NAKAGAWA, J. 1983. Semillas, Ciencia, Tecnología y Producción. Uruguay. Editorial Hemisferio Sur S. R. L. 406 p.

CODAS, C. 1996. Evaluación de diferentes métodos de escarificación para quiebra de dormencia de la *Leucaena leucocephala.* Estudio de caso (Ingeniera Agrónoma). San Lorenzo, Paraguay: Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA. UNA. 38p.

FIGUEIREDO, F.; POPINIGIS, F. 1979. Superaçâo da dormência de sementes de malva. Revista Brasileira de Sementes (BR). 1(3): 1 – 11.

GLATZLE, A. 1999. Compendio para el manejo de pasturas en el Chaco. Chaco, Py: Proyecto Estación Experimental Chaco Central (MAG - GTZ). 188p.

GRUS, V.; DEMATTE, M.; GRAZIANO, T. 1984. Germinación de sementes de Pau-ferro e Cássia-javanesa submetidas a tratamentos para quebra de dormência. Revista brasileira de sementes (Brasil). 6(2):29-35.

ISTA (International Seed Testing Association). 2003. ISTA working sheets on tetrazolium testing. Vol. I. Agricultual, vegetable & horticultural species.

ISTA (International Seed Testing Association). 2003. ISTA working sheets on tetrazolium testing. Vol. II. Tree and shrub species.

KRZYZANOWSKI, F. C. ; VIEIRA, R. D. ; FRANÇA NETO, J. DE B. 1999. Vigor de sementes: Conceitos e testes. ABRATES (Associaçao brasileira de tecnología de sementes) Comitê de vigor de sementes.

MERINO, A. J. 1990. Semillas Forrajeras para siembra: Análisis de su calidad, estándares y densidades. Universidad Autónoma Chapingo. México. Pág: 32–67.

SANABRIA, D. ET AL. 1997. Escarificación térmica de semillas de accesiones de *Leucaena leucocephala.* Revista Zootecnia Tropical (VE). 15(1):67-80.

SAVÓN, L.; SCULL, I. 200?. Valor potencial de alimentos fibrosos tropicales para especies monogástricas. (en línea). Venezuela. Consultada 2 jun 2005. Disponible en: www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/viencuent/savon.htm

TÉLES, M. M.; ALVES, A. A. ; OLIVEIRA, J. C. G. de; BECERRA, A. M. E. 2000. Métodos para quebra da dormência em Sementes de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Revista brasilera de zootecnia (BR). 29(2): 387 – 391.