

EVALUACION DE DIFERENTES METODOS PRACTICOS DE ESCARIFICACION EN SEMILLAS DE *Leucaena leucocephala* Lam, EN CONDICIONES DE TROPICO SEMI-SECO

CARLOS GPE. RODRIGUEZ P. 1/
JUAN A. EGUIARTE V. 2/
FELIPE DE J. HERNANDEZ G. 3/

RESUMEN

En el laboratorio del Centro Experimental Pecuario "Clavellinas", localizado en Tuxpan, Estado de Jalisco, se realizó un experimento utilizando diferentes escarificadores físicos en semillas de *Leucaena*. Los tratamientos consistieron en la inmersión de la semilla en agua a diferentes temperaturas. T1: semilla sin tratar; T2: semilla remojada por 24 hs en agua corriente; T3: semilla remojada por 48 hs en agua corriente; T4: semilla inmersa en agua caliente a una temperatura de 80 C por 3 minutos; T5: semilla inmersa en agua caliente a una temperatura de 60 C durante 5 minutos; T6: semilla remojada por 172 hs en agua corriente. Se utilizó la variedad peruana de 80 días de cosechada. El mejor porcentaje de germinación ($P < 0.05$) correspondió a T4 en relación a los tratamientos T1, T2, T3, T5, y T6. A los 12 días de germinación; T5 presentó valores ($P < 0.05$) a los tratamientos T1, T2, T3 y T6. El porcentaje de germinación para los tratamientos T1, T3 y T6 fue similar en el experimento. La germinación final fue 94, 59, 35, 34, 33 y 33% para los tratamientos T4, T5, T2, T6, T1 y T3, respectivamente.

1/ Depto. de Forrajes, C.E.P. Clavellinas, INIP-SARH, Apdo. Postal 12, Tuxpan, Jal.

2/ Coordinación Regional de Forrajes Zona Pacífico, INIP-SARH, Av. López Mateos Sur 117, Cód. Postal 44120, Guadalajara, Jal.

3/ Depto. de Forrajes, C.I.P.E.M., Av. Acueducto No. 1234, Morelia, Mich.

INTRODUCCION

En las regiones tropicales y subtropicales de México la creciente demanda por especies con alto rendimiento de forraje, calidad nutritiva y agresividad, ha propiciado que se intensifique el estudio de gramíneas y leguminosas sobre su aprovechamiento, su reproducción y producción de sus semillas para incrementar su densidad, y por ende la producción. Es indudable que ambas familias se emplean en la actualidad con indiscutible éxito en la alimentación animal y en algunos casos como medida preventiva en la erosión del suelo, y aún como mejoradores e incorporadores de materia seca.

La *Leucaena* es un arbusto o árbol nativo de la América Tropical (Wutoh, Hutton y Pritchard, 1968), que mide más de 10.0 metros de altura, adaptándose bien a los suelos drenados de las regiones cálidas con precipitación anual de 700 mm o más; florea todo el año si dispone de humedad. Las flores son de color blanco, velludas y generalmente autopolinizadas produciendo vainas rectas y aplanadas en racimos colgantes, las cuales al madurar enrojecen y se secan. Las semillas son aplanadas, lustrosas, duras y de color pardo, con una cubierta cerosa.

Diferentes especies de gramíneas y leguminosas se propagan por semillas, teniendo como característica general que se encuentran cubiertas

superficialmente por una capa dura y se hallan en estados de dormancia; factores que en conjunto limitan una adecuada germinación (Guevara y Eguiarte, 1982; Hutton, 1976; Ferguson, 1978; Cushwa, et al., 1972).

El establecimiento de praderas tanto de gramíneas como de asociaciones con leguminosas ha disminuido

La fisiología de la germinación ha sido estudiada por varios investigadores (Miller, 1938; Merino et al., 1969), quienes consideran que diversos factores físicos y químicos son los responsables de la variación en la germinación de las semillas, impidiendo la entrada de oxígeno, temperatura y luz para el crecimiento del embrión. Pruebas de germinación en semillas de gramíneas y leguminosas tropicales, utilizando el agua caliente a temperatura de ebullición como escarificador fueron realizadas por Guevara y Eguiarte (1982). En todas las semillas de pastos la germinación fue de 0%, mientras que algunas especies de leguminosas respondieron al tratamiento. De las semillas de **Leucaena leucocephala** utilizadas en ese experimento, solamente la variedad salvadoreña bajo este tipo de tratamiento incrementó en un 41.6% su germinación. La variedad criolla y la peruana disminuyeron su porcentaje de germinación bajo dicho tratamiento. Se piensa que la temperatura de ebullición en las condiciones donde se realizó el trabajo experimental sobrepasó los 95 C, lo cual pudo afectar la condición del embrión en las semillas de zacates y leguminosas.

Un estudio para probar diferentes escarificadores en semillas de **Leucaena leucocephala** fue realizado por Jasso y Meléndez (1980) utilizando el tratamiento de la semilla con agua caliente a temperaturas de 60, 80 y 100 C, tiempos de inmersión de 30 segundos, 1, 3 y 5 minutos y ácido

sulfúrico a las concentraciones de 50, 60 y 70%, con tiempos de inmersión de la semilla de 1, 10, 20 y 30 minutos. Se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos de agua caliente y ácido sulfúrico sobre el porcentaje de germinación de la semilla. El tratamiento de agua caliente resultó ser más efectivo que el ácido sulfúrico, el cual en altas concentraciones y con tiempos de inmersión prolongados afectó negativamente la germinación de las semillas, pudiéndose utilizar inmersiones de 1 a 3 minutos en agua caliente a 100 C, o bien, inmersiones de 3 a 5 minutos a temperaturas de 80 C.

Algunos investigadores (Pérez, et al., 1980) recomiendan remojar la semilla de **Leucaena** en agua a la temperatura ambiente durante 12 horas, pero señalan los mismos autores que el agua caliente a 80 C, con tiempos cortos de inmersión, da también buenos resultados. Métodos de escarificación más complicados han sido realizados por Jones (1970), el cual mezcló semillas de huaje en el alimento ofrecido diariamente al ganado bovino, recuperando las semillas en las heces con un 87% de germinación, las pérdidas de las semillas fueron del 40%.

MATERIAL Y METODOS

Localización.- El presente experimento se realizó en el laboratorio del Centro Experimental Pecuario Clavelinas, ubicado en el Municipio de Tuxpan, Jal., el cual está localizado geográficamente entre los 19°35' de latitud norte y los 103°20' de longitud oeste, teniendo un área de influencia de 200,000 hectáreas. El clima es tropical semi-seco con lluvias en verano-otoño, con precipitación media de 785 mm. La temperatura media anual es de 20.5 C y los suelos son de textura franco-arenosa con topo-

grafía suave de ligeras pendientes y con pH neutro.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar, incluyendo 6 tratamientos de escarificación con 4 repeticiones por tratamiento, cada unidad experimental estaba constituida por 25 semillas. Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

T1. Semilla sin tratar.

T2. Semilla remojada durante 24 hs en agua corriente.

T3. Semilla remojada durante 48 hs en agua corriente.

T4. Semilla en inmersión de agua caliente a 80 C durante tres minutos.

T5. Semilla en inmersión de agua caliente a una temperatura de 60 C durante un lapso de 5 minutos.

T6. Semilla remojada durante 172 hs en agua corriente.

Se utilizó semilla de *Leucaena leucocephala* de la variedad peruana, cosechada en los campos experimentales del Estado de Nayarit. Esta semilla fue cosechada sólo 80 días antes de ser utilizada. Previo inicio del ensayo experimental se procedió a seleccionar el material desechando semillas de poco peso, vanas, quebradas, rugosas y con impurezas. Los tratamientos que incluían el agua caliente se controlaron con termómetro, para asegurar una temperatura constante. El tratamiento de escarificación en las semillas fue realizado con anticipación para que todas presentaran la misma fecha de inicio de condiciones de germinación. Una vez que las semillas se sometieron a los tratamientos se realizó un lavado con agua corriente para luego colocarlas en cajas de petri, las cuales disponían de un sustrato de papel absorbente. Con el objeto de proporcionar una conveniente humedad, se le adicionaba periódicamente agua. Las observaciones hechas para determinar los porcentajes de germinación en todos

los tratamientos, consistieron en el conteo del número de semillas germinadas por tratamiento y repetición, haciendo esta observación todos los días a la misma hora durante un período total de 36 días a partir de cuando las semillas fueron puestas a germinar.

Realización del experimento. El presente ensayo experimental se inició el 22 de agosto de 1982, mediante la escarificación de la semilla utilizada en cada tratamiento. Las condiciones de germinación se iniciaron el 30 de agosto de 1982 hasta el 4 de octubre de 1982, con un período experimental de 52 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio durante 36 días de observación, se resumen en el Cuadro 1, el cual nos muestra los porcentajes de germinación de las semillas de *Leucaena* sometidas a diferentes tratamientos de escarificación. El método de escarificación T4 fue superior estadísticamente ($P < 0.05$) a los otros métodos en todos los períodos de observación. El tratamiento T5 resultó con mejor porcentaje de germinación al compararlo con los tratamientos T1, T2, T3 y T6 (Cuadro 1) siendo estos valores superiores estadística-

CUADRO 1

Porcentajes de germinación utilizando diferentes métodos de escarificación en semillas de *leucaena* CENTRO EXPERIMENTAL PECUARIO CLAVELLINAS, 1982

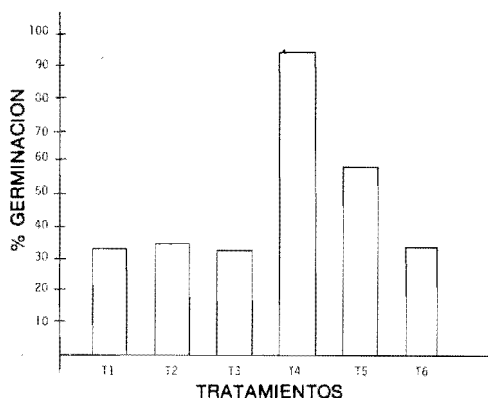
TRATAMIENTOS	D E G E R M I N A C I O N								
	T1 (5)	T2 (8)	T3 (12)	T4 (16)	T5 (19)	T6 (22)	T7 (29)	T8 (31)	T9 (36)
T1	5 ^b	15 ^b	21 ^c	28 ^c	31 ^c	31 ^c	32 ^c	33 ^c	33 ^c
T2	12 ^b	18 ^b	22 ^c	30 ^c	31 ^c	34 ^c	35 ^c	35 ^c	36 ^c
T3	19 ^b	21 ^b	29 ^c	31 ^c	31 ^c	31 ^c	32 ^c	33 ^c	33 ^c
T4	57 ^a	73 ^a	92 ^a	94 ^a	94 ^a	94 ^a	94 ^a	94 ^a	94 ^a
T5	27 ^b	36 ^b	52 ^b	59 ^b	59 ^b	59 ^b	59 ^b	59 ^b	59 ^b
T6	22 ^b	24 ^b	25 ^c	29 ^c	31 ^c	31 ^c	31 ^c	33 ^c	34 ^c

Valores entre paréntesis corresponden a los días en que se hizo la observación. Literales distintas en una misma columna indican diferencia estadística ($P < 0.05$)

mente para los períodos de observación de más de 12 días. El tratamiento testigo (T1) presentó un porcentaje de germinación similar a los tratamientos T2, T3 y T6 ($P < 0.05$).

De acuerdo al Cuadro 1 durante los primeros 5 días del ensayo, el tratamiento T4 presentó un 57% de germinación, en comparación con el tratamiento testigo T1, cuyo 5% de germinación fue el más bajo de todos los tratamientos. Después de 12 días de iniciada la germinación, el tratamiento T4 dio un 92% de germinación, el cual se considera muy bueno en un lapso corto, siendo de utilidad para un buen desarrollo de la planta. En este mismo período el tratamiento T5 dio un 52% de germinación resultando inferior ($P < 0.05$) al tratamiento T4. Durante estos mismos 12 días el lote de semillas testigo presentó un porcentaje de germinación igual ($P < 0.05$) a los tratamientos T2, T3 y T6 con 21, 22, 29 y 25%, respectivamente. Los porcentajes de germinación a los 15 días de su iniciación fueron los máximos alcanzados en los tratamientos T4 y T5 con 94 y 58%, no habiéndose incrementado posteriormente el tratamiento T4 y para T5 hubo un ligero incremento de 1%. El resto de los tratamientos (T1, T2, T3 y T6) dieron 28, 30, 31 y 29% de germinación para este mismo período de 15 días. Posteriormente se incrementaron sus porcentajes de germinación como se observa a los 29 días en T1, T2, T3 y T6 con 32, 35, 32 y 31% de germinación, siendo estos valores iguales estadísticamente. La germinación total después de 36 días de experimentación fue de 33, 35, 33 y 34% para T1, T2, T3 y T6, siendo iguales estadísticamente. La gráfica 1 nos muestra los porcentajes de germinación total obtenidos a los 36 días de las observaciones para los 6 diferentes métodos de escarificación. Los

GRAFICA 1
Evaluación de diferentes métodos prácticos de escarificación
Centro Experimental Pecuario Clavellinas 1982



resultados obtenidos en este trabajo, en donde la utilización del agua caliente a 80 C como escarificador, logró presentar un 94% de germinación en semillas de Leucaena, a los 15 días de iniciar la germinación es consistente con lo logrado por Jasso y Meléndez (1980), quienes obtuvieron los mayores porcentajes de germinación a los 80 C disminuyendo cuando se incrementó la temperatura a 100 C. La inmersión máxima de 3 minutos resultó en el tiempo óptimo para alcanzar los mejores porcentajes de germinación. En otro trabajo realizado por Benth (1968), utilizando diferentes métodos de escarificación de semillas de Leucaena, se informa que con el agua caliente a una temperatura de 70 C durante 5 minutos se obtiene hasta 70% de germinación. Guevara y Eguarte (1982, utilizaron el agua caliente a 100 C remojando semillas de la variedad peruana, salvadoreña y criolla durante 3 minutos. Los porcentajes de germinación fueron bajos, e incluso se vieron disminuidos por el tratamiento, posiblemente debido a que la temperatura influye sobre la condición del embrión. Los valores encontrados en ese caso fueron 8, 41 y 10% de germinación para las varie-

dades peruana, salvadoreña y criolla. Merino *et al.* (1969) informan que el uso de agua a 100 C por 5 minutos, daña el embrión, con posibilidades de provocar la muerte y por lo tanto no es recomendable. Por el contrario las temperaturas bajas no son suficientes para romper la dureza de las membranas y provocar la rápida salida del embrión; por lo tanto los investigadores recomiendan el uso del agua caliente durante un corto tiempo de inmersión.

CONCLUSIONES

La utilización de escarificadores permite obtener un porcentaje de germinación más elevado durante los primeros días de iniciada ésta, con el objeto de producir un desarrollo más rápido de la planta evitando la competencia con las malezas. El empleo de agua caliente a 80 C por 3 minutos permitió a los 12 días obtener una germinación de 92%, lo cual en ciertas condiciones es conveniente para un buen establecimiento del cultivo. La edad o tiempo de cosecha influye determinantemente en los valores de germinación. El uso del agua a temperatura ambiental no incrementó el porcentaje de germinación con respecto al testigo.

Los escarificadores físicos como el agua caliente y el agua a temperatura ambiental son dos métodos prácticos, económicos y comunes para escarificar la semilla de *Leucaena* en condiciones de campo, siendo el primero más efectivo que el segundo.

SUMMARY

An experiment was realized in the laboratory of the "Clavellinas" Experimental Center in Tuxpan, Jalisco; utilizing different physical scarificators in seeds of *Leucaena*. The treatments consisted in the immersion of the seeds in water at different temperatures. T1 seed without treatment; T2

seed steeped for 24 hours, in tap water; T3 seed steeped for 48 hours in tap water; T4 seed in immersion of hot water at temperature of 80 C for 3 minutes; T5 seed in immersion of hot water at temperature of 60 C during 5 minutes; T6 seed steeped for 172 hours in tap water. A peruvian variety harvested 80 days before was utilized. The treatment T4 presented germination of values statistically different to T1, T2, T3, T5 and T6, respectively. After 12 days of germination, treatment T5 presented germination values statistically different to treatment T1, T2, T3 and T6. The percent of germination for treatments T1, T2, T3 y T6 were similar in the experiment. The final percentages of germination were of 94, 59, 35, 34, 33, 33 for the treatments T4, T5, T2, T6, T1 and T3, respectively.

LITERATURA CITADA

BENTH, L., 1968. Treatments of seed with hot water for *Leucaena glauca*. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*. 25:70-78.

CUSHWA, T. Ch., E. R. MARTIN y R. J. MILLER, 1972. Rendimiento del feno en la germinación de las semillas. Rendimiento del pastizal. 1a. Edición Ed. Pax. México, D. F. 104-108.

FERGUSON, L. E., 1978. sistemas de producción de semillas de especies forrajeras en América Latina. En seminario sobre producción y utilización de forrajes en suelos tropicales ácidos e infértiles, C.I.A.T. Cali, Colombia.

GUEVARA, G. F., J. A. Eguiarte, 1982. Viabilidad, germinación y dormancia en semillas de zacates tropicales en la zona costera de Nayarit. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1982. I.N.I.P.-S.A.R. -U.N.A.M.

HUTTON, E. M., 1976. Comentarios y sugerencias sobre los Centros de Demostración de la F.I.R.A., FIRA. 32.

HUTTON, E. M., W. M. BEATTIE, 1976. Yield Characteristic in three lines of the legume

- Leucaena Leucocephala. **Trop. Grasslds.** 10(3): 187-194.
- JASSO, G. T., MELENDEZ, N. F., 1980. Escarificación de semillas de Leucaena leucocephala Lam. **Agricultura Tropical** 2(2): 109-116.
- JONES, R. J., 1970. Pasture management and production Sanford **Ann. Rpt. Div. Trop. Past.** Csiro, Australia 1969-1970. 54-59.
- MERINO, A., R. PANFILO, G. G. MANUEL, 1969. Semillas 3a. Reimpresion **Ed. Continental, S. A.**, México, D. F., 190-209.
- MILLER, C. E., 1938. Plant Physiology. 2a. Ed. N. Y. **McGraw Hill-Book, Co.**
- PEREZ, G., G. SANCHEZ, J. D. GALLO, O. NERI, 1980. Leucaena (Huaje) leguminosa tropical mexicana, usos y potencial/ XXV Aniversario **FIRA.**
- WUTOH, J. G., E. M. HUTTON, A. J. PRITCHARD, 1968. The effects of photo period and temperature on flowering in glycine javanica. **Aust. J. Exp. Agric. An Husb.** 8 (34):544-547.