

COMPORTAMIENTO DE LA GERMINACION DE *Teramnus labialis* CV. SEMILLA CLARA I. CON TRATAMIENTOS ANTES DE SEMBRAR

Yolanda González y F. Mendoza

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

En un diseño en bloques al azar con arreglo factorial y 4 réplicas se estudió el efecto de diferentes tratamientos en la germinación de *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara desde 0 mes hasta los 36 meses de almacenamiento al frío. Los tratamientos fueron: sin tratar (A); inmersión en agua a 80°C durante 30" (B); 1' (C) y 2' (D) inmediatamente antes de la siembra e inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas antes de sembrar (E). Se obtuvo una interacción altamente significativa ($P < 0,001$) entre los tratamientos aplicados y el almacenamiento para la germinación (%), las semillas duras (%), las semillas podridas (%) y la energía de germinación (%). La germinación superior se obtuvo con agua a 80°C durante 30"; 1' y 2' de inmersión para las semillas de 36 meses de almacenadas (92,5; 90,6 y 90,7% respectivamente). Los mayores incrementos de germinación con relación a las semillas no tratadas fueron para el agua a 80°C durante 2' a los 0, 6, 12 y 18 meses (50,2; 49,3; 49,4 y 47,0% respectivamente). Se concluye que *T. labialis* cv. Semilla Clara recién cosechada presenta alrededor del 70% de sus semillas en estado dormático, las cuales pueden incrementar su germinación hasta 90% cuando se aplica agua a 80°C entre 30" y 2'.

Palabras claves: *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara, almacenamiento, tratamientos, germinación

Effect of different treatments upon *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara germination from 0 to 36 stored months under freezing temperature was studied. A randomized block design with factorial arrangement and four replications was used. The treatments were: control (A); seeds soaked in hot (80°C) water just before sowing for 30" (B), 1' (C), 2' (D) and seeds soaked in environmental temperature water before sowing for 24 hours (E). Highly significant interactions ($P < 0,001$) among treatments and storage for germination (%), hard seeds (%), rotted seeds (%) and terminative energy (%) were obtained. The superior germination was found with treatments B, C and D (92,5; 80,6 and 90,7% respectively after 36 stored month). The highest germination increments in relation to untreated seeds were for the water at 80°C during 2' after 0, 6, 12 and 18 months (50,2; 49,3; 49,4 and 47,0% respectively). It is concluded that *T. labialis* cv. Semilla Clara recently harvested has at about 70% of dormatic seeds which may increase germination until 90% when water is applied at 80°C at about 30" and 2'.

Additional index words: *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara, storage, treatments, germination

Teramnus labialis cv. Semilla Clara es una leguminosa que se encuentra naturalizada en Cuba (Menéndez, 1982) y presenta magníficas cualidades como leguminosa de pastoreo.

Sus semillas poseen cubiertas duras, impermeables, que pueden dificultar la siembra; Menéndez (1982) plantea alrededor de un 20% de semillas con dureza; sin embargo, Dudar, Y. (inédito) considera que tiene mayores por cientos de semillas duras y que a los 10 meses de estancia de las semillas en el suelo se conserva sin germinar el 18,5% de las mismas.

Fue objeto de este experimento estudiar el comportamiento de la germinación de las semillas de *T. labialis* cv. Semilla Clara almacenadas en cámara fría, así como al efecto de algunos tratamientos aplicados antes de efectuar la siembra.

MATERIALES Y METODOS

Tratamientos y diseño. Se empleo un diseño de bloques al azar completamente aleatorizado (con arreglo factorial) y cuatro réplicas para estudiar los siguientes tratamientos: sin tratar (A); agua a 80°C durante 30" (B); 1' (C) y 2' (D) al momento de la siembra e inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas antes de la siembra (E).

Procedimiento. Las semillas procedían del área de producción. La recolección de estas se realizó en mayo de 1984 y se secaron bajo techo.

Se comenzó el estudio aplicando los tratamientos a las semillas recién cosechadas (0 mes) y posteriormente se almacenaron en la cámara fría y se

continuó aplicando los tratamientos cada 6 meses en el momento de la siembra durante 3 años. Las germinaciones se realizaron de acuerdo con las reglas del ISTA (1985).

Mediciones. En las pruebas de germinación se midió el por ciento de germinación, el de semillas duras, el de semillas podridas y la energía de germinación a los 3 días (%). Las comparaciones entre las medias se hicieron mediante la prueba de rango múltiple (Duncan, 1955). Todos los valores en por ciento fueron transformados según $\text{sen}^{-1} \sqrt{\%}$.

RESULTADOS

La germinación se refleja en la tabla 1. Se obtuvo una interacción altamente significativa ($P < 0,001$) entre el tiempo de almacenamiento y los tratamientos aplicados a las semillas; en todos los tratamientos en que se aplicó agua a 80°C la germinación resultó superior a cuando no se trató y también estos superaron al tratamiento de agua a temperatura ambiente durante 24 horas.

Se puede apreciar que las mejores germinaciones se obtuvieron a los 36 meses para todos los tratamientos aplicados, aunque por lo general el mayor incremento se produjo con el agua a 80°C durante 2' respecto a las no tratadas, que fue superior a 0 mes (50,2%).

El comportamiento de la energía de germinación a los 3 días de efectuada la siembra (tabla 2) también mostró interacción altamente significativa para el almacenamiento y los tratamientos ($P < 0,001$). Se aprecia que esta fue mayor para la aplicación de agua caliente en sus tres tiempos de inmersión (30". 1' y 2') a los 36 meses de almacenamiento.

Tabla 1. Comportamiento de la germinación de *Teramnus labialis* (datos transformados según $\text{sen}^{-1} \sqrt{\%}$).

Tratamientos	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	31,0 ^o (27,5)	37,6 ^{no} (37,2)	37,0 ^{no} (36,2)	39,0 ⁿⁿ (39,7)	48,3 ⁿⁿ (44,0)	50,0 ^{kl} (58,7)	53,4 ^{hij} (64,5)
B	55,4 ^{hij} (67,7)	63,8 ^{cdef} (80,5)	49,7 ^{kl} (58,2)	53,8 ^{hij} (65,1)	59,7 ^{defgh} (74,5)	58,7 ^{efgh} (73,0)	74,1 ^a (92,5)
C	54,8 ^{hij} (66,7)	65,2 ^{cd} (82,2)	57,8 ^{fgh} (71,5)	57,8 ^{klm} (71,5)	57,3 ^{gh} (70,7)	56,7 ^{ghi} (69,9)	72,1 ^{ab} (90,6)
D	61,9 ^{cdefg} (77,7)	68,4 ^{bc} (86,5)	68,0 ^{bc} (85,7)	68,0 ^{bc} (86,7)	64,7 ^{cde} (81,7)	67,0 ^{bc} (84,7)	72,2 ^{ab} (90,7)
E	41,0 ^{nn̄} (43,2)	41,7 ^{nn̄} (42,7)	35,8 ^{no} (34,5)	35,2 ^{no} (33,2)	36,1 ^{no o} (34,7)	40,3 ^{nn̄} (41,7)	31,0 ^o (60,2)
ES± Int.	1,9***						

a,b,c,d,e,f,e,g,h,i,j,k,l,m,n,ñ,o Medias con superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)
() Datos originales *** P<0,001

Tabla 2. Energía de germinación de *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara (datos transformados según $\text{sen}^{-1} \sqrt{\%}$).

Tratamientos	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	14,0 ^m (5,9)	24,0 ^{kl} (16,6)	16,8 ^m (8,4)	25,6 ^{ijkl} (18,7)	24,5 ^{kl} (17,2)	30,8 ^{efghi} (26,3)	37,5 ^{efgh} (37,1)
B	24,3 ^{kl} (17,0)	25,0 ^{ijkl} (17,9)	25,7 ^{ijkl} (18,8)	29,2 ^{ghijkl} (23,8)	34,7 ^{def} (32,4)	25,0 ^{efgh} (28,1)	52,8 ^a (63,5)
C	24,9 ^{kl} (17,7)	25,3 ^{ijkl} (18,2)	26,9 ^{ijkl} (20,5)	30,7 ^{efghij} (26,1)	34,5 ^{defg} (32,1)	27,4 ^{hijkl} (21,2)	50,0 ^a (58,7)
D	27,2 ^{hijkl} (20,9)	29,7 ^{fghijk} (24,6)	31,0 ^{efghi} (26,6)	35,3 ^{de} (33,4)	38,0 ^{cd} (37,9)	27,9 ^{hijkl} (21,9)	52,2 ^a (62,5)
E	27,2 ^{hijkl} (20,9)	26,7 ^{hijkl} (20,2)	23,5 ^l (15,9)	24,5 ^{kl} (17,2)	27,7 ^{hijkl} (21,6)	31,6 ^{efgh} (27,5)	41,6 ^{bc} (44,1)
ES± Int.	1,6***						

a,b,c,d,e,f,e,g,h,i,j,k,l,m Medias con superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)
() Datos originales *** P<0,001

Asimismo, las semillas duras (tabla 3) mostraron interacción altamente significativa para el almacenamiento y los tratamientos (P<0,001) y el mayor valor fue en las semillas frescas (0 mes) sin

tratamiento. Se apreció que los valores obtenidos para las semillas sin tratar y con el agua a temperatura ambiente durante 24 horas, en la mayoría de los meses estudiados fueron superiores a cuando se

empleó el agua caliente en sus tres modalidades.

Hubo interacción altamente significativa ($P < 0,001$) en cuanto a las semillas podridas entre el tiempo de almacenamiento y los tratamientos (tabla 4), y los mayores valores se obtuvieron en agua a 80°C para 1 y 2 minutos de inmersión a

los 30 y 36 meses, que no difirieron entre sí pero sí del resto de los tratamientos en los restantes meses ($P < 0,001$). Se apreció que para todos los tratamientos se incrementaron las semillas podridas a medida que transcurrió el período de almacenamiento.

Tabla 3. Comportamiento de las semillas duras (datos transformados según $\text{sen}^{-1} \sqrt{\%}$).

Tratamientos	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	58,4 ^a (72,5)	50,0 ^{bc} (58,6)	51,5 ^b (61,2)	48,7 ^{bcd} (56,4)	47,5 ^{bcd} (54,4)	35,0 ^{hi} (32,9)	34,4 ^{hi} (31,9)
B	34,5 ^{hi} (32,1)	24,0 ^{lmn} (16,5)	39,5 ^{fgh} (40,5)	29,8 ^{ijkl} (24,7)	27,5 ^{klm} (21,3)	23,1 ^{lmn} (15,4)	8,4 ^e (2,1)
C	33,7 ^{hij} (30,8)	23,0 ^{lmn} (15,3)	30,7 ^{ijk} (26,1)	31,9 ^{ijk} (27,9)	28,5 ^{ikl} (22,8)	24,0 ^{lmn} (16,6)	8,0 ^e (1,9)
D	27,3 ^{klm} (21,0)	18,6 ^m (10,2)	19,7 ^m (11,4)	23,9 ^{lmn} (16,4)	21,6 ^{mn} (13,5)	23,6 ^{lmn} (16,1)	8,9 ^e (2,4)
E	47,6 ^{bcd} (54,5)	49,7 ^{bc} (58,2)	53,6 ^{ab} (64,8)	53,1 ^{ab} (64,0)	50,4 ^b (59,4)	44,0 ^{cdef} (48,3)	36,6 ^{ghi} (35,5)
ES± Int.	1,91***						

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)
() Datos originales *** $P < 0,001$

Tabla 4. Comportamiento de las semillas podridas (datos transformados según $\text{sen}^{-1} \sqrt{\%}$).

Tratamientos	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	0 ^l (0)	6,9 ^{hijk} (1,4)	8,6 ^{ghijk} (2,2)	8,7 ^{ghijk} (2,3)	9,9 ^{efghij} (2,9)	16,3 ^{cd} (7,9)	16,5 ^{cd} (8,1)
B	0 ^l (0)	8,1 ^{ghijk} (2,0)	8,3 ^{ghijk} (2,1)	9,4 ^{efghij} (2,6)	11,0 ^{defghi} (3,6)	18,7 ^{bc} (10,3)	18,1 ^{bc} (9,7)
C	0 ^l (0)	6,3 ^{hijk} (1,2)	8,1 ^{ghijk} (2,0)	8,9 ^{ghijk} (2,4)	14,3 ^{cde} (6,1)	21,3 ^{ab} (13,2)	24,1 ^a (16,7)
D	5,7 ^{ijk} (0,9)	8,7 ^{efghijk} (2,3)	9,1 ^{efghij} (2,5)	9,4 ^{efghij} (2,7)	11,9 ^{defgh} (4,2)	22,6 ^{ab} (14,8)	24,2 ^a (16,8)
E	4,9 ^{ijkl} (0,7)	5,7 ^{ijk} (0,9)	5,4 ^{ijk} (0,9)	6,1 ^{ijk} (1,1)	13,5 ^{defg} (5,4)	13,7 ^{defg} (5,6)	18,6 ^{bc} (8,2)
ES± Int.	1,6***						

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)
() Datos originales *** $P < 0,001$

DISCUSIÓN

Las semillas de *T. labialis* cv. Semilla Clara recién cosechadas sin tratamiento mostraron un 72,5% de semilla dura; a los 24 meses de almacenamiento un 54,4 y entre los 30 y 36 meses esta se mantenía cercana al 32%, lo que evidencia que existe el fenómeno de dormancia. Según plantean Strickland (1971) y Yoshiyama, Ono y Sirikiratayanond (1979), en las leguminosas es común la presencia de cubiertas duras, impermeables al agua, como causa principal de dormancia.

En nuestros resultados se aprecia que la dormancia fue disminuyendo lentamente cuando no se aplicó tratamiento a las semillas. Sin embargo, la aplicación de agua caliente a 80°C mostró incrementos en la germinación sobre las no tratadas, que fue mayor en los primeros 12 meses de almacenamiento para 2' de exposición (49,4-12 meses; 49,3-6 meses y 50,2-0 mes); estos incrementos se hicieron menores aunque la germinación continuó aumentando. Consideramos que esto se debió a la disminución de la latencia durante el almacenamiento, por lo que se apreciaron menores cantidades de semillas duras en los meses últimos de estudio cuando no se aplicó tratamiento.

En numerosas leguminosas se reporta la presencia de cubiertas impermeables al agua, causa que limita grandemente la germinación y que ha motivado el uso de determinados tratamientos para lograr disminuirla. Yoshiyama *et al.* (1979) aconsejan tratar las leguminosas con agua caliente a 80°C y plantean que se elimina la dormancia obteniéndose mayor velocidad de germinación; en nuestros resultados fue evidente que la germinación a los 3 días (energía) fue siempre superior en los momentos en que se

aplicó agua a 80°C, sobre todo a los 36 meses.

El remojo de las semillas a temperatura ambiente no es capaz de producir eficientemente la entrada del agua a través de las cubiertas de las semillas. Pound (1980) planteó que el agua caliente resulta más eficiente para la *Leucaena* que el remojo; también Gray (1962) había reportado que el agua a 80°C/2' provocaba pequeños quebrantamientos de la cubierta sin llegar a penetrar y producir el hinchamiento, por lo que no perjudica su calidad. Por otra parte, Cooksley y Paton (1982) y Oakes (1983) recomiendan agua a 80°C para *Leucaena*.

En nuestro experimento se increparon las semillas podridas con el almacenamiento, lo que mide el deterioro de las mismas, y este fue mayor precisamente cuando se aplicó el agua a 80°C en los mayores tiempos de exposición (1 y 2 minutos); parece ser que como las semillas presentaban menor dureza estos tratamientos afectaron la viabilidad, motivando su muerte y pudrición. Humphreys y Davidson (1967) plantean que el agua caliente puede afectar las semillas en dependencia del grado de permeabilidad que presenten las cubiertas; asimismo, Gilbert y Shaw (1979) aconsejan tener en cuenta la edad de las mismas, la que influye en la aparición de semillas muertas, y expresan además que la efectividad del tratamiento con agua caliente está en dependencia del porcentaje de semillas duras.

Se concluye que *T. labialis* recién cosechado presenta 70% de semillas con cubierta impermeable y que puede incrementar su germinación aplicando agua a 80°C/2' desde el momento de la cosecha, con lo que se obtienen incrementos de 30,5 a 31% hasta los 12 meses; a los 36 meses se aconseja aplicar indistintamente agua a 80°C entre 30" y 2'.

REFERENCIAS

- COOKSLEY, D.G. & PATON, C.J. 1982. *Australian Seed Science Newsletter*. 8:58
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
- GILBERT, M.A. & SHAW, K.A. 1979. *Trop. Grassl.* 13:171
- GRAY, S.G. 1962. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 2:178
- HUMPHREYS, L.R. & DAVIDSON, DOROTHY. 1967. *Trop. Grassl.* 1:84
- ISTA. 1985. *Seed Science and Technology*. 13:299
- MENENDEZ, J. 1982. *Pastos y Forrajes*. 3:251
- OAKES, A.J. 1983. *Trop. Agric.* 61:125
- POUND, B. 1980. *Trop. Animal Prod.* 5:92
- STRICKLAND, R.W. 1971. Seed production and testing problems in tropical and subtropical pasture species. Proc. of the Int. Seed Testing Ass. 36:189
- YOSHIYAMA, T.; ONO, S. & SIRIKIRATAYANOND, N. 1979. *J. Japanese Soc. of Grassl. Sci.* 24:296

Recibido el 11 de junio de 1988