

COMPORTAMIENTO DE LA GERMINACIÓN DE *Teramnus labialis* CV. SEMILLA CLARA. II. TRATAMIENTOS ANTES DE ALMACENAR

Yolanda González y F. Mendoza

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

En un diseño de bloques al azar con arreglo factorial se estudió el efecto de diferentes tratamientos en la germinación de *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara. Los tratamientos aplicados fueron: sin tratar (A); inmersión en agua a 80°C durante 30" (B) ; 1' (C) y 2' (D) antes de almacenar las semillas e inmersión en agua 24 horas antes de almacenar (E). Se obtuvo una interacción altamente significativa ($P < 0,001$) entre los tratamientos y el almacenamiento para la germinación (%) y su energía (%). Las germinaciones superiores se obtuvieron con agua a 80°C (30", 1' y 2') a los 36 meses (75,5; 76,0 y 80,2% respectivamente). Se concluye que *Teramnus labialis*, recién cosechado, presenta alrededor del 70% de sus semillas en estado dormático, las cuales pueden incrementar su germinación hasta 80% aplicándoles agua a 80°C entre 30" y 2' aun cuando las semillas sean almacenadas durante 36 meses posteriores al tratamiento.

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

The effect of different treatments upon germination of *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara was studied using a randomized block design with factorial arrangement. The treatments were: untreated control (A), seed soaked in hot water at 80°C before storage for (B) 30 second, (C) 1 min and (D) 2 min; and seed soaked for 24 hours before storage (E). A highly significant interaction ($P < 0,001$) among treatments, germination storage (%) and energy (%) was recorded. The best germinations were found with the treatments B, C and D (75,5; 76,0 and 80,2% respectively) 36 months later. It is concluded that about 70% of seeds from *T. labialis* present dormancy which may increase 80°C of germination if hot water at 80°C is applied from 30 second to 2 minutes even with a seed storage of 36 months after the treatment.

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

Teramnus labialis es una leguminosa con magníficas cualidades para pastoreo; sus semillas poseen cubiertas duras, impermeables, que pueden dificultar las siembras. Menéndez (1982) plantea alrededor de un 20% de semillas duras; sin embargo, González y

Mendoza (1991) encontraron en las semillas recién cosechadas un 70% de dureza, la que puede ser disminuida aplicándole tratamientos de agua a 80°C entre 30" y 2' antes de ser sembradas. Algunos autores exponen que el agua caliente puede dañar las semillas; no

obstante, Gray (1962) planteó que es beneficioso aplicar agua a 80°C por períodos cortos, ya que solo produce pequeños quebramientos en la cubierta y no afecta la calidad de las semillas.

Fue objeto de este experimento estudiar el comportamiento de la germinación de *T. labialis* cv. Semilla Clara durante el almacenamiento en cámara fría cuando se le aplican tratamientos antes de almacenar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tratamientos y diseño. Se empleó un diseño de bloques al azar (con arreglo factorial) y cuatro réplicas para estudiar los siguientes tratamientos: sin tratar (A); agua a 80°C durante 30", 1' y 2' antes de almacenar (B, C y D respectivamente) e inmersión en agua corriente durante 24 horas antes de almacenar (E).

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

A las semillas recién cosechadas se les aplicaron los tratamientos y posteriormente se secaron y almacenaron en cámara fría.

Las germinaciones se realizaron de acuerdo con las reglas del ISTA (1985), cada 6 meses durante 3 años.

Mediciones. Se midió por ciento de germinación, energía de germinación (%), semillas podridas (%) y semillas duras (%). 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

Para la germinación (tabla 1) se obtuvo una interacción altamente significativa ($P < 0,001$) entre el almacenamiento y los tratamientos aplicados a las

semillas; los valores que se obtuvieron con agua a 80°C siempre superaron a los restantes tratamientos. Aunque no hubo diferencias significativas entre los distintos tiempos de exposición, se aprecia que con 2 minutos se lograron mayores incrementos con relación a la semilla que se almacenó sin tratar, efecto más marcado con la semilla recién cosechada (50%). Es evidente que cuando no se aplicaron tratamientos, la germinación se incrementó con el almacenamiento y se obtuvo una (germinación de 64,5% a los 36 meses, que representa un incremento de 37% con respecto a 0 mes.

En cuanto a la energía de germinación (tabla 2), también hubo interacción significativa ($P < 0,001$) entre el almacenamiento y los tratamientos aplicados. Con agua a 80°C los valores obtenidos superaron a los restantes tratamientos para todos los meses. Se aprecia que los valores superiores se obtuvieron a los 36 meses, sin diferencias significativas para los distintos tiempos de exposición.

También las semillas duras (tabla 3) mostraron interacción altamente significativa para almacenamiento y los tratamientos ($P < 0,001$); el mayor valor fue en las semillas recién cosechadas (0 mes 72,5%) y sin tratar, lo que evidencia su alto por ciento de latencia. Se aprecia que los valores obtenidos sin tratar las semillas o con inmersión en agua corriente fueron siempre superiores a los que se obtuvieron con agua a 80°C en sus tres modalidades. Para las semillas podridas (tabla 4) almacenamiento y tratamiento mostraron interacción ($P < 0,001$). Se aprecia que, en general las semillas podridas se incrementaron en todos los tratamientos a medida que lo hizo el almacenamiento. Los mayores valores se obtuvieron a los 30 y 36 meses, sin diferencias significativas entre tratamientos.

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

Tratamiento	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	31,5 ^l (27,5)	37,6 ^{ijkl} (37,2)	37,0 ^{ijkl} (36,2)	39,0 ^{ijk} (39,7)	48,3 ^{ij} (44,0)	50,0 ^{gh} (58,7)	53,4 ^{fgh} (64,5)
B	55,4 ^{cdefgh} (67,7)	58,8 ^{bcdef} (73,2)	54,3 ^{efgh} (66,0)	58,2 ^{bcdef} (72,2)	55,6 ^{cdefg} (68,2)	63,5 ^a (80,1)	60,5 ^{abcde} (75,7)
C	54,8 ^{defgh} (66,7)	60,8 ^{abcd} (76,2)	61,0 ^{abcd} (76,5)	58,5 ^{bcdef} (72,7)	55,8 ^{cdefg} (68,5)	58,2 ^{bcdef} (72,2)	60,7 ^{abcde} (76,0)
D	61,9 ^{abc} (77,5)	63,4 ^a (80,0)	63,9 ^a (80,7)	60,7 ^{abcde} (76,0)	60,3 ^{abcde} (75,5)	60,1 ^{abcde} (75,2)	63,6 ^a (80,2)
E	41,0 ^{ij} (43,2)	38,3 ^{ijk} (38,5)	39,5 ^{ijk} (40,5)	34,6 ^{kl} (32,2)	38,1 ^{ijk} (38,2)	42,9 ⁱ (46,4)	49,3 ^h (57,5)
ES ± Int.				1,912***			

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

*** $P < 0,001$

() Datos originales

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

Tratamiento	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	14,0 ⁿ (5,9)	24,0 ^m (16,6)	16,8 ⁿ (8,4)	25,6 ^m (18,7)	24,5 ^m (17,2)	30,8 ^{lm} (26,3)	37,5 ^{hijk} (37,1)
B	24,3 ^m (17,0)	43,4 ^{defghi} (47,3)	34,3 ^{kl} (31,8)	37,7 ^{hijk} (37,4)	43,7 ^{cdefgh} (47,7)	43,8 ^{cdefgh} (48,0)	55,2 ^{ab} (67,5)
C	24,9 ^m (17,7)	45,7 ^{cdefg} (51,2)	48,6 ^{cde} (56,5)	36,1 ^{ijkl} (34,7)	41,3 ^{fghij} (43,7)	50,4 ^{bc} (59,5)	58,0 ^a (72,0)
D	27,2 ^m (20,9)	49,8 ^{bc} (58,3)	45,4 ^{cdefg} (50,7)	36,7 ^{ijkl} (35,7)	40,5 ^{ghijk} (42,2)	47,7 ^{cdef} (54,7)	61,3 ^a (77,0)
E	27,2 ^m (20,9)	24,1 ^m (16,7)	30,3 ^{lm} (25,5)	25,3 ^m (18,3)	30,2 ^{lm} (25,3)	30,4 ^{lm} (25,7)	42,1 ^{efghij} (45,0)
ES ± Int.				2,101***			

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

*** $P < 0,001$

() Datos originales

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

Tratamiento	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	52,4 ^a (72,5)	50,0 ^b (58,7)	51,5 ^b (61,2)	48,7 ^b (56,5)	47,5 ^b (54,4)	35,0 ^{ef} (32,9)	34,4 ^{efg} (32,0)
B	36,5 ^{ef} (35,5)	37,7 ^{efghi} (37,5)	34,4 ^{efg} (32,0)	29,1 ^{fghijk} (23,7)	30,6 ^{efghij} (26,0)	21,3 ^{lm} (13,2)	24,2 ^{klm} (16,7)
C	33,8 ^{efgh} (31,0)	28,7 ^{ghijkl} (23,2)	26,7 ^{ijkl} (20,2)	31,3 ^{efghi} (27,0)	30,9 ^{efghi} (26,5)	22,1 ^{lm} (14,2)	23,3 ^{klm} (15,7)
D	27,3 ^{hijkl} (21,2)	25,2 ^{ijkl} (18,2)	23,5 ^{klm} (16,0)	25,4 ^{ijkl} (18,5)	25,6 ^{ijkl} (18,7)	23,3 ^{klm} (15,7)	18,9 ^m (10,5)
E	47,6 ^b (55,2)	50,1 ^b (59,0)	50,1 ^b (59,0)	53,5 ^{ab} (64,7)	50,4 ^b (59,7)	42,8 ^{cd} (46,2)	36,0 ^{de} (34,7)
ES \pm Int.				1,96***			

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m Medias con superíndices no comunes difieren entre sí significativamente a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

() Datos originales

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

Tratamiento	Almacenamiento (meses)						
	0	6	12	18	24	30	36
A	0 ⁱ	6,9 ^{fgh}	8,6 ^{efg}	9,7 ^{defg}	9,9 ^{def}	16,3 ^{ab}	16,5 ^{ab}
	(0)	(1,4)	(2,2)	(2,3)	(3,0)	(7,9)	(8,1)
B	0 ⁱ	7,4 ^{fg}	5,7 ^{fghi}	9,8 ^{def}	13,4 ^{bcd}	20,5 ^a	15,8 ^{ab}
	(0)	(1,7)	(1,0)	(2,9)	(5,4)	(12,3)	(7,5)
C	0 ⁱ	7,9 ^{fg}	10,1 ^{cdef}	8,1 ^{fg}	14,2 ^{bc}	17,7 ^{ab}	16,5 ^{ab}
	(0)	(1,9)	(3,1)	(2,0)	(6,0)	(9,3)	(8,1)
D	5,7 ^{fghi}	9,4 ^{def}	9,5 ^{def}	13,3 ^{bcde}	16,8 ^{ab}	16,5 ^{ab}	16,8 ^{ab}
	(1,0)	(2,7)	(2,7)	(5,3)	(8,4)	(8,1)	(8,4)
E	4,9 ^{ghi}	7,7 ^{fg}	7,3 ^{fg}	7,3 ^{fg}	9,9 ^{def}	16,5 ^{ab}	15,8 ^{ab}
	(0,7)	(1,8)	(1,6)	(1,6)	(3,0)	(8,1)	(7,5)
ES ± Int.				1,42***			

a,b,c,d,e,f,g,h,i Medias con superíndices no comunes difieren entre sí significativamente a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

() Datos originales

DISCUSIÓN

Las semillas de *T. labialis* cv. Semilla Clara recién cosechadas mostraron alrededor del 70% de latencia, motivado por su cubierta dura, y aún a los 36 meses se apreciaba alrededor de un 40%, lo que evidenció que presentaban estado dormático. Según se plantea por Yoshiyama, Ono y Sirikratayanond (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 latencia fue disminuyendo lentamente con el almacenamiento cuando no se trató la semilla; sin embargo, cuando se aplicó agua a 80°C la disminución fue brusca, sobre todo en los meses en que las semillas estaban recién cosechadas, donde se obtuvieron los mayores incrementos sobre aquellas no tratadas. No obstante, estos fueron disminuyendo en los meses posteriores, debido quizás a la pérdida paulatina de la latencia en el almacenamiento, lo que se evidenció en la disminución de las semillas duras en dichos meses.

Son diversos los informes acerca de otras leguminosas que aconsejan el uso de agua a 80°C; así, Yoshiyama *et al.* (1979) plantean que con esta práctica puede lograrse mayor velocidad de germinación. En nuestros resultados es evidente que la germinación a los 3 días (energía) fue siempre superior cuando se aplicó agua a 80°C, sobre todo a los 36 meses. Pound (1980) considera más

eficiente el agua a 80°C que el remojo en agua; igualmente, Gray (1962) había señalado que esta temperatura, empleada hasta 2 minutos en leucaena, producía pequeños quebramientos en la cubierta, lo que no perjudicaba la calidad de las semillas y permitía que se pudieran tratar y almacenar hasta 36 meses, como se aprecia en nuestros resultados. También Cooksley y Patón (1982) y Oakes (1984) recomiendan agua a 80°C en leucaena.

El deterioro de las semillas no tuvo variación, ya que no se incrementó la cantidad de semillas podridas con la aplicación de los tratamientos en ningún mes; sin embargo, cuando González y Mendoza (1991) aplicaron agua a 80°C desde 30" hasta 2' en *T. labialis* cv. Semilla Clara, obtuvieron un incremento del deterioro a los 30 y 36 meses de almacenamiento.

Se concluye que *T. labialis* recién cosechado presenta alrededor del 70% de sus semillas con cubiertas impermeables y que estas pueden incrementar su germinación aplicándoles agua a 80°C entre 30" y 2', antes de almacenarlas, lo cual no afecta su calidad hasta los 36 meses.

REFERENCIAS

- COOKSLEY, D.G. & PATÓN, C.J. 1982. *Australian Seed Science Newsletter*. 8:58
DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
GONZÁLEZ, YOLANDA & MENDOZA, F. 1991. *Pastos y Forrajes*. 14:27
GRAY, S.G. 1962. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 2:178

ISTA. 1985. International Rules for Seed Testing. Rules and Annexus. **Seed Science and Technology**. 13:299
MENENDEZ, J. 1982. **Pastos y Forrajes**. 3:251

OAKES, A.J. 1984. **Trop. Agric.** 61:125
POUND, B. 1980. **Trop. An. Prod.** 5:92
YOSHIYAMA, T.; ONO, S. & SIRIKIRATA-
YANOND, N. 1979. **J. Jap. Soc. Grassld. Sci.** 24:296

Recibido el 20 de junio de 1989