

2 JUN 1989

9/9. ✓



Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA



**PREDICCIÓN DE VIABILIDAD
DE SEMILLAS DE
BROMUS AULETICUS TRIN**

P. ARMAND-UGON y D. BAYCE

BOLETIN DE INVESTIGACION N°2

MONTEVIDEO

1987

URUGUAY

El "Boletín de Investigación" es una publicación seriada que recoge los resultados de las investigaciones realizadas por el personal académico de la Facultad de Agronomía, una vez que ellos fueron revisados y aprobada su publicación por la Comisión de Publicaciones Científicas.

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con este Boletín debe dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo - URUGUAY.

Comisión de Publicaciones Científicas:

Martín Buxedas, Primavera Izaguirre, Carlos Bentancourt (profesores),

Pablo Fernández (estudiante),

Roberto Malfatti (profesional).

Predicción de viabilidad de semillas de *Bromus auleticus* Trin. / Pablo Armand-Ugon y Daniel Bayce. — Montevideo: Facultad de Agronomía, 1987. — 8 p. — (Boletín de Investigación; 2).

SEMILLAS DE BROMUS AULETICUS

Armand-Ugon, Pablo

Bayce, Daniel, coaut.

CDU 633.262

PREDICCIÓN DE VIABILIDAD DE SEMILLAS DE *Bromus auleticus* Trin.

PABLO ARMAND-UGON * y DANIEL BAYCE *

RESUMEN

Se estudia la viabilidad de semillas de *Bromus auleticus* sometidas a tres tratamientos de temperatura y humedad controladas. En base a los datos experimentales, se propone la ecuación: $\log_{10} P_{50} = 4.8653 - 0.0843 H - 0.0547 T$, para describir la evolución de la longevidad y la viabilidad de las semillas sometidas a diferentes condiciones ambientales. Considerando un nivel de 80 o/o de viabilidad, los intervalos de regeneración esperados para semillas desecadas al 5 o/o, son de 25 y 89 años, para 3 °C y - 18 °C respectivamente. Se discute la importancia de la predicción de la viabilidad en relación a la conservación de recursos fitogenéticos.

Palabras claves: germoplasma, forrajeras, viabilidad de semillas, longevidad de semillas.

SUMMARY

In the present paper, the viability of seeds of *Bromus auleticus* under three treatments of controlled moisture and temperature is studied. Based on the experimental data, the equation: $\log_{10} P_{50} = 4.8653 - 0.0843 H - 0.0547 T$ is proposed to describe changes in viability and longevity of seed lots under different moisture and temperature conditions. Considering a level of 80 o/o viability, the expected regeneration intervals for seeds desiccated to 5 o/o are 25 and 89 years, for 3 °C and - 18 °C respectively. The importance of the prediction of viability in relation to genetic resources conservation is discussed.

Key words: germplasm, forages, seed viability, seed longevity.

INTRODUCCION

La longevidad de las semillas de la mayoría de las especies aumenta al descender la temperatura y la humedad. Harrington (1973) propuso una regla simple para cuantificar el efecto de estos factores sobre la longevidad de

Recibido el 24 de febrero, 1987.

Aceptado el 7 de abril, 1987.

* Cátedra de Botánica.

lotes de semilla; según el mismo, el período de longevidad se duplica por cada descenso en un uno por ciento de humedad o 5 °C de temperatura. Muchos autores, citados por Roberts (1972), han estudiado la relación entre la temperatura, la humedad y la viabilidad de las semillas, proponiendo diversas relaciones matemáticas para describirla. Se ha comprobado para cinco especies estudiadas en detalle (Roberts, 1972) que la variación en los períodos de longevidad de semillas individuales en una población sometida a condiciones ambientales constantes sigue una distribución normal, por lo tanto la curva de supervivencia de dicha población será una normal acumulada negativa (Roberts, op. cit., Ellis, 1982; Bewley y Black, 1982; Ellis y Roberts, 1983).

La conservación de semillas constituye un método eficaz y económico para el mantenimiento del germoplasma vegetal. Las semillas deben sembrarse para su multiplicación cuando la viabilidad desciende por debajo de un nivel crítico prefijado. Se ha acordado internacionalmente un estándar de 95% de germinación (IBPGR, 1982), sin embargo, preferimos usar 80% para nuestras condiciones. Este proceso de multiplicación se llama regeneración de una población o muestra. El tiempo necesario para que la viabilidad llegue al nivel de regeneración, depende de la respuesta de las semillas a la temperatura y humedad.

Las ventajas del uso de modelos matemáticos son varias; por una parte permiten predecir la viabilidad de un lote de semillas luego de un lapso bajo condiciones constantes de conservación; por otro, permiten conocer el tiempo necesario para que la viabilidad descienda a determinado valor. Este segundo aspecto es de particular importancia para la planificación de las tareas de conservación de grandes colecciones de recursos genéticos vegetales, ya que el volumen de trabajo está relacionado, principalmente, al porcentaje del total que se regenera anualmente.

En el presente trabajo, se discute la aplicación de un modelo predictivo a la evolución de la viabilidad de semillas de *Bromus auleticus* Trin., gramínea perenne nativa de interés forrajero para el Uruguay.

MATERIALES Y METODOS

Se usaron semillas de *Bromus auleticus*, accesión número 2424, con una germinación inicial de 98%. El lote se sometió a una atmósfera de alta humedad relativa, obteniéndose dos submuestras de 11% y 19% de humedad. El contenido de humedad se determinó a 130 °C por una hora (Draper, 1985),

expresándose en base fresca. Se subdividieron las submuestras, envasándose en sobres de aluminio plastificado y sometiendo a temperaturas de 27 °C y 3 °C respectivamente (cuadro 1). De cada tratamiento, se tomaron 5 a 7 muestras en los 600 días de duración del ensayo, a intervalos dependientes del resultado de viabilidad anterior. Las pruebas de viabilidad se realizaron con cuatro réplicas de 25 cariopses en cajas de petri sobre papel filtro, a 25-27 °C con luz blanca. Los conteos se realizaron a los 7, 14 y 21 días, considerándose germinada una semilla con radícula emergida y coleoptile de más de 2 mm. Para su posterior análisis, los datos de germinación se expresan en porcentaje de semillas germinadas a los 21 días.

Cuadro 1 - Pérdida de viabilidad de semillas para tres tratamientos de humedad y temperatura constantes.

HUMED.	TEMP.	D I A S										
		0	21	63	105	126	140	196	245	308	511	581
A 19	27	98	87	40	—	2	1	—	—	—	—	—
B 19	3	98	—	—	92	—	—	93	95	93	86	84
C 11	27	98	—	—	81	—	—	76	63	57	12	4

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el análisis, se transformaron los porcentajes de germinación en unidades de desvío estándar (Roberts, 1972), lo que permite tratar las curvas de pérdida de viabilidad como rectas. Se excluye el tratamiento D (11% y 3 °C) por no haber sufrido una pérdida de viabilidad importante a la fecha. Se calcularon las regresiones para cada uno de los tratamientos (cuadro 1), resultando las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 Y_a &= 1.8740 - 0.0309 X & n &= 6 & r &= -0.9968 & P < 0.001 \\
 Y_b &= 1.8688 - 0.0015 X & n &= 7 & r &= -0.8875 & P < 0.01 \\
 Y_c &= 1.8667 - 0.0061 X & n &= 7 & r &= -0.9895 & P < 0.001
 \end{aligned}$$

donde Y es el porcentaje de germinación, expresado en unidades de desvío estándar y X días desde el comienzo del tratamiento. A partir de las ecuacio-

nes anteriores, se calculó la vida media de las semillas (P 50), es decir, el período de tiempo en días necesario para llegar a un 50% de germinación:

$$\begin{aligned} P\ 50a &= 60.6 \text{ días} & S_a &= 32.36 \text{ días} \\ P\ 50b &= 1245.9 \text{ días} & S_b &= 666.67 \text{ días} & \bar{K}_s &= 0.5349 \\ P\ 50c &= 306.0 \text{ días} & S_c &= 163.93 \text{ días} \end{aligned}$$

A partir de estos valores, se calculó el coeficiente de variación de la vida media, encontrándose valores semejantes para los tres tratamientos (\bar{K}_s).

En la figura 1 se presentan las curvas para cada tratamiento. A pesar de los pocos datos experimentales reunidos a la fecha, el ajuste a una curva sigmoide es muy bueno.

Roberts (op. cit.) propone un modelo lineal para describir las relaciones entre la longevidad, la temperatura y la humedad, para semillas conservadas en envase hermético y en condiciones de humedad y temperatura constantes:

$$\log_{10} P\ 50 = K_v - C_1 H - C_2 T$$

donde K_v , C_1 y C_2 son constantes específicas, H es la humedad expresada en base fresca, T es la temperatura expresada en grados Celsius y $P50$ la vida media del lote de semillas, en días. Siguiendo al mencionado autor, para determinar estos valores, se resolvió un sistema de ecuaciones, resultando la siguiente ecuación:

$$\log_{10} P\ 50 = 4.8653 - 0.0843 H - 0.0547 T$$

Por medio de ésta, puede encontrarse el tiempo necesario para que un lote de semillas llegue al 50% de germinación, para diferentes tratamientos de humedad y temperatura (cuadro 2). Por otra parte, dado que la distribución de muertes es normal, una vez conocidas la media y la varianza de los tratamientos pueden calcularse los períodos requeridos para que la germinación de un lote de semillas descienda a cualquier valor.

En el cuadro 2 se establece el período de tiempo esperado en años, para que la viabilidad descienda a tres valores diferentes: 50% (vida media), 80% y 95% (niveles de regeneración usado por los autores y estándar, respectivamente), en tres lotes de semillas sometidas a diferentes combinaciones de temperatura y humedad. Las primeras dos condiciones corresponden a métodos de

conservación para mediano y largo plazo; la última, corresponde aproximadamente a las condiciones ambientales del laboratorio de la Cátedra de Botánica.

Cuadro 2 - Tiempo esperado (en años) para que la viabilidad descienda a 50, 80 y 95% de germinación, en tres lotes de semillas bajo distintas combinaciones de temperatura y humedad.

HUMEDAD (%)	TEMPERATURA (°C)	% DE GERMINACION		
		50 %	80 %	95 %
5	- 18	162	89	19
5	3	52	29	6
10	20	2.3	1.3	0.3

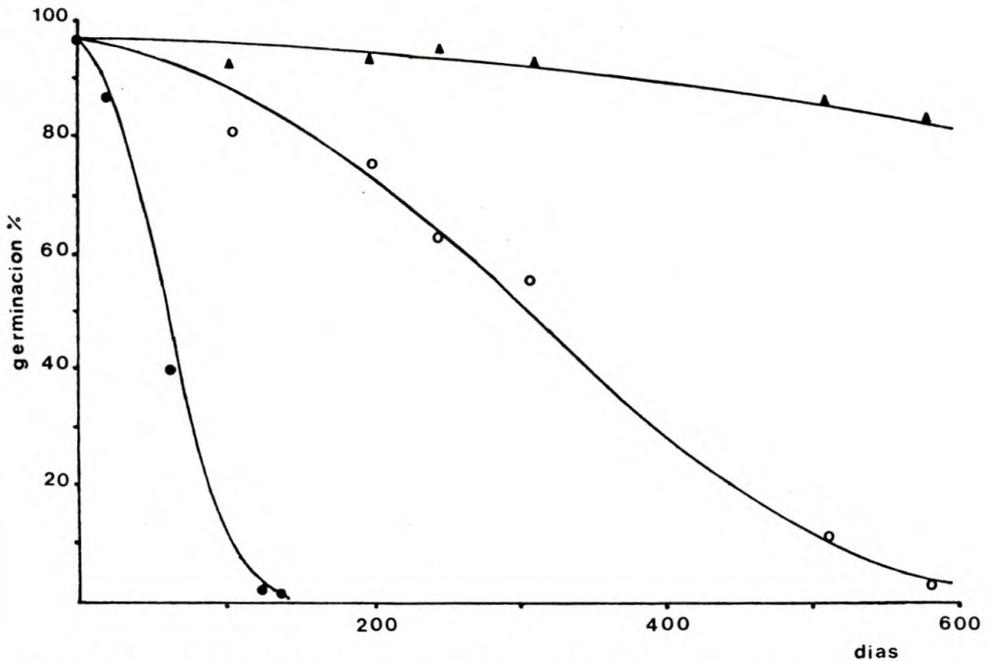


Figura 1 - Curvas teóricas de pérdida de viabilidad para los tres tratamientos de conservación. Los puntos corresponden a los valores experimentales, para los tratamientos de (●) 19 o/o y 27 °C; (o) 11 o/o y 27 °C; (▲) 19 o/o y 3 °C.

Aceptando un estándar de 95% como nivel de regeneración, la longevidad esperada de *Bromus auleticus* es baja con respecto a otras especies estudiadas por Roberts (1972): en condiciones de 18 °C de temperatura y 5 por ciento de humedad, los extremos de longevidad fueron de 11 años para *Lactuca*

sativa y 1090 años para *Pisum sativum*, con un valor intermedio para *Triticum aestivum* de 78 años. No existe información que permita verificar los valores esperados para *Bromus auleticus*, y aún para especies cultivadas los datos son muy escasos y parciales (Roberts, 1972). En parte ello es debido a los prolongados períodos de tiempo necesarios para que ocurran descensos de viabilidad a temperaturas y contenidos de humedad bajos. Las técnicas de envejecimiento acelerado, como la usada en el presente trabajo, permiten estimar el valor de los parámetros en períodos de tiempo razonables. Para conocer los efectos de las condiciones de conservación a mediano y largo plazo, recomendadas para el germoplasma vegetal (IBPGR, 1982), deben realizarse estimaciones fuera de los rangos estudiados; estas predicciones solo podrán confirmarse dentro de varios años. Los valores de longevidad presentados en el cuadro 2, son entonces una guía aproximada, pero necesaria, que deberá ser complementada y corregida en la medida en que se acumulen más datos sobre la longevidad de semillas de esta especie.

Finalmente, se hace notar que la longevidad a 10 por ciento de humedad y 20 °C, aparentemente sobreestima la observada en ambiente de laboratorio, aunque dichas observaciones son imprecisas debido a que las semillas están sometidas a condiciones fluctuantes.

CONCLUSIONES

Se usó un modelo matemático para describir la evolución de la longevidad de semillas en relación a la temperatura y la humedad, propuesto por Roberts (1972) para otras especies. El comportamiento de las semillas de *Bromus auleticus* observado, se ajustó muy bien a dicho modelo.

La técnica de envejecimiento acelerado debe trabajar con condiciones de temperatura y humedad rigurosas, para obtener resultados en períodos cortos de tiempo. Con estas limitaciones, y aceptando como adecuado un nivel de regeneración de 80%, los plazos de regeneración para semillas de *Bromus auleticus* desecadas al cinco por ciento serían de 25 y 89 años, para temperaturas de 3 °C y -18 °C respectivamente.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BEWLEY, J.D. and BLACK, M. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Berlin, Springer, 1982. v.2.
2. DRAPER, S.R. International rules for seed testing. *Seed Science and Technology* 13(2) 1985.
3. ELLIS, R.H. The meaning of viability. In *Seed management techniques for genebanks. Proceedings of a workshop held at the Royal Botanical Gardens, Kew, 6 - 9 de julio, 1982.* pp. 146-181.
4. ——— y ROBERTS, E.H. Hacia una base racional para evaluar la calidad de la semilla. In Hebblethwaite, P.D. *Producción moderna de semillas.* Montevideo, Hemisferio Sur, 1983, 798 p.
5. HARRINGTON, J.F. Biochemical basis of seed longevity. *Seed Science and Technology* 1:453 - 461. 1973.
6. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. Ad Hoc Advisory Committee on Seed Storage — Report of the First Meeting, Rome, 1982. 13 p.
7. ROBERTS, E.H. Storage environment and the control of viability. In — ed. *Viability of seeds.* London, Chapman and Hall, 1972. pp. 15 - 57.

Biblioteca de la FAGRO

ID: 00249-1987-2-3



Boletín de investigación
1987. no.2 . ej. 3

Impresiones Ltda. - O/16214



