

## INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE ALGUNOS PASTOS TROPICALES. II. ALMACENADOS AL AMBIENTE

**C. Matías y B. Bilbao**

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

Se estudió el efecto del almacenamiento al ambiente en *Panicum maximum* cvs: Likoni, Makueni, SIH-127, Común y Común de Australia, en *Cenchrus ciliaris* cv. Biloela, en *Chloris gayana* cv. Callide y en *Sorghum bicolor* (millo forrajero), mediante un diseño completamente aleatorizado. Se midió la germinación de las semillas cada 2 meses durante 1 año; las germinaciones de todos los cvs. de *Panicum maximum* mostraron diferencias significativas con el almacenamiento ( $P < 0,001$ ). Los cvs. Común y SIH-127 presentaron la mayor germinación a los 2 meses (9,61 y 12,54% respectivamente), que disminuyó posteriormente; mientras que los cvs. Likoni y Común de Australia germinaron más en 0 mes (15,91 y 9,05%, respectivamente). El cv. Makueni mostró la mayor germinación a los 6 meses (25,89%). Se logró un efecto altamente significativo ( $P < 0,001$ ) para *Chloris gayana* con la mayor germinación a los 4 meses (13,46%), mientras que *Cenchrus ciliaris* no mostró diferencias significativas con el almacenamiento, siendo superior la germinación al sexto mes (5,08%). La germinación en *Sorghum bicolor* disminuyó significativamente ( $P < 0,001$ ) con el almacenamiento, y fue superior el valor al 0 mes (66,53%).

**Palabras clave:** Almacenamiento al ambiente, germinación pastos tropicales

La germinación de las semillas botánicas de los pastos recién cosechados es generalmente baja, por lo que resulta importante incrementarla para lograr establecimientos rápidos y homogéneos (Febles, Bilbao y Navarro, 1979).

Las bajas germinaciones se deben a varias causas, entre otras a que las semillas no hayan alcanzado un completo desarrollo en el momento de la cosecha (Besnier, 1965), o a que estén dormáticas aunque maduras (Roberts, 1972). Algunos autores han estudiado diferentes métodos de ruptura de dormancia, así tenemos que Jones (1966), Roe y Jones (1969), Huss, Hernández, Aguirre, Arredondo y Ramírez (1974) han empleado métodos físicos y químicos; también Bilbao y Matías (1979) encontraron que el almacenamiento al frío y al ambiente resulta un método eficiente para romper el efecto dormático en las semillas de *Cenchrus ciliaris*; González y Torriente (1983) obtuvieron resultados similares para la guinea cv. Likoni almacenada al ambiente.

Este trabajo tuvo como objetivo estudiar el comportamiento de la germinación de estas especies tropicales en condiciones ambientales.

### **MATERIALES Y METODOS**

*Tratamientos y diseño.* Se empleó un diseño de bloques al azar completamente aleatorizado y ocho réplicas para estudiar la germinación de las especies *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Likoni, Makueni, Común, Común de Australia y SIH-127; *Cenchrus ciliaris* (cv. Biloela); *Chloris gayana* (cv. Callide) y *Sorghum bicolor* (millo forrajero), almacenadas al ambiente.

*Procedimiento.* Las semillas de cada cultivar se cosecharon manualmente en lotes sembrados sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) con una fertilización de 360, 150 y 200 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O/ha/año y fueron secadas en condiciones controladas (37°C y 56% de humedad) durante 10 días en capas de 6 cm de grosor en *Panicum maximum* sin presecado en nave, y de 2 cm en el resto de las especies.

Se utilizaron 4 kg de semillas de cada cultivar, que fueron almacenados en sacos de tela en una nave ventilada en condiciones ambientales (fig. 1).

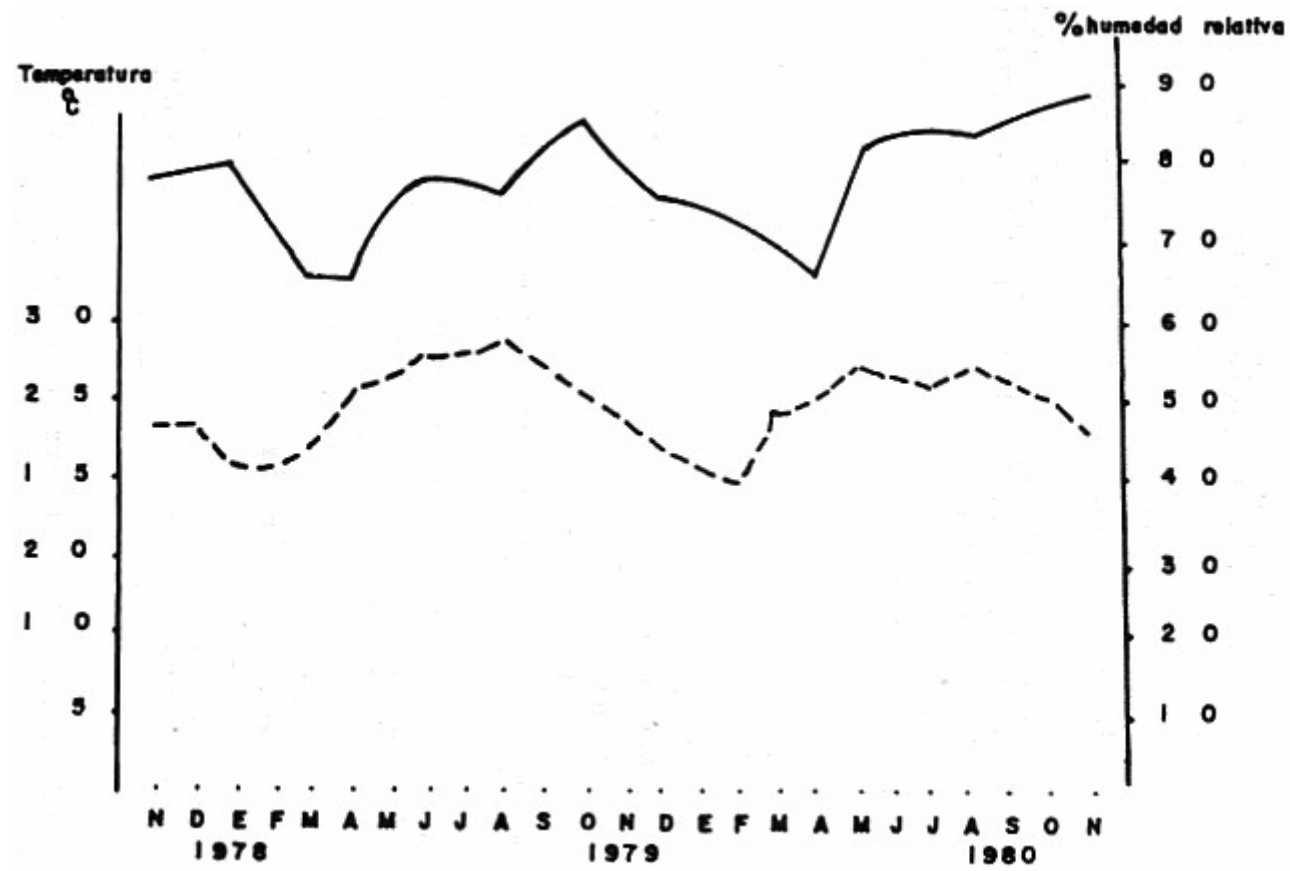


Fig. 1. Condiciones de temperatura media y humedad relativa en el local de almacenamiento y germinación.

Se hicieron las pruebas de germinación a los 0, 2, 4, 6, 8, 10 y 12 meses de almacenamiento, en condiciones ambientales; se emplearon cápsulas Petri con tierra tratada con formol y se utilizaron cien semillas totales/ réplica.

*Medidas.* Los conteos de germinación se realizaron semanalmente durante 28 días, y se midió el por ciento de esta. Además, se determinó la humedad de las semillas antes del almacenamiento. Los valores de la germinación fueron transformados según  $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$ . La comparación entre las medias se realizó utilizando la dócima de comparaciones múltiples de Duncan (1955).

### **RESULTADOS**

Como puede verse en la tabla 1, el proceso de secado logró reducir la humedad de las semillas a un rango aceptable para el buen almacenamiento de todas las especies, aunque para el Sorghum fue ligeramente alto.

Tabla 1. Humedad de las semillas en el momento del almacenamiento.

Cultivares	% humedad
Likoni	9,0
Makueni	9,0
SIH-127	9,5
Común	9,0
Común de Australia	8,5
Biloela	9,0
Callide	9,5
Sorghum	15,0

El efecto del almacenamiento sobre la germinación de los cvs. Likoni y Makueni se refleja en la fig. 2. Para el cv. Likoni se obtuvo que la germinación disminuyó con el almacenamiento, y fue superior en 0 mes (15,91) que difirió significativamente ( $P<0,001$ ) del resto de los meses, excepto del segundo y el sexto. Para el cv. Makueni se obtuvo la mejor germinación a los 6 meses (25,89%), en lo que difirió significativamente de los demás meses ( $P<0,001$ ), y a partir del sexto mostró una gran disminución.

En los cultivares Común, Común de Australia y SIH-127 la germinación mostró patrones similares (fig. 3) y presentó dos picos de máxima germinación, uno entre 0-2 meses y el otro a los 6, con rápida disminución a partir de este último, y cercana a cero al transcurrir el año. La SIH-127 mostró la mayor germinación a los 2 meses (12,54%) que no difirió de 0 mes y sí de los restantes meses ( $P<0,001$ ). El cv. Común también presentó el mejor valor de germinación a los 2 meses (9,61%) y no difirió de los valores obtenidos en 0 y 6 meses, pero sí de los demás ( $P<0,001$ ). El cv. Común de Australia tuvo una germinación superior al 0 mes (9,05%) y no difirió de 2 ni de 6 meses.

La germinación en el buffel biloela, rhodes callide y sorghum forrajero se muestra en la fig. 4. El buffel biloela presentó el mejor valor de germinación a los 6 meses (5,08%) y posteriormente tendió a disminuir, no se obtuvieron diferencias significativas en los distintos meses. El rhodes callide tuvo la mejor germinación a los 4 meses (3,46%) que no difirió significativamente de los valores obtenidos a los 2, 6 y 8 meses y sí de los restantes ( $P<0,001$ ).

En cuanto al sorghum forrajero su germinación disminuyó con el almacenamiento, presentando el valor superior al 0 mes (66,53%) que difirió significativamente ( $P<0,001$ ) de los demás excepto del sexto.

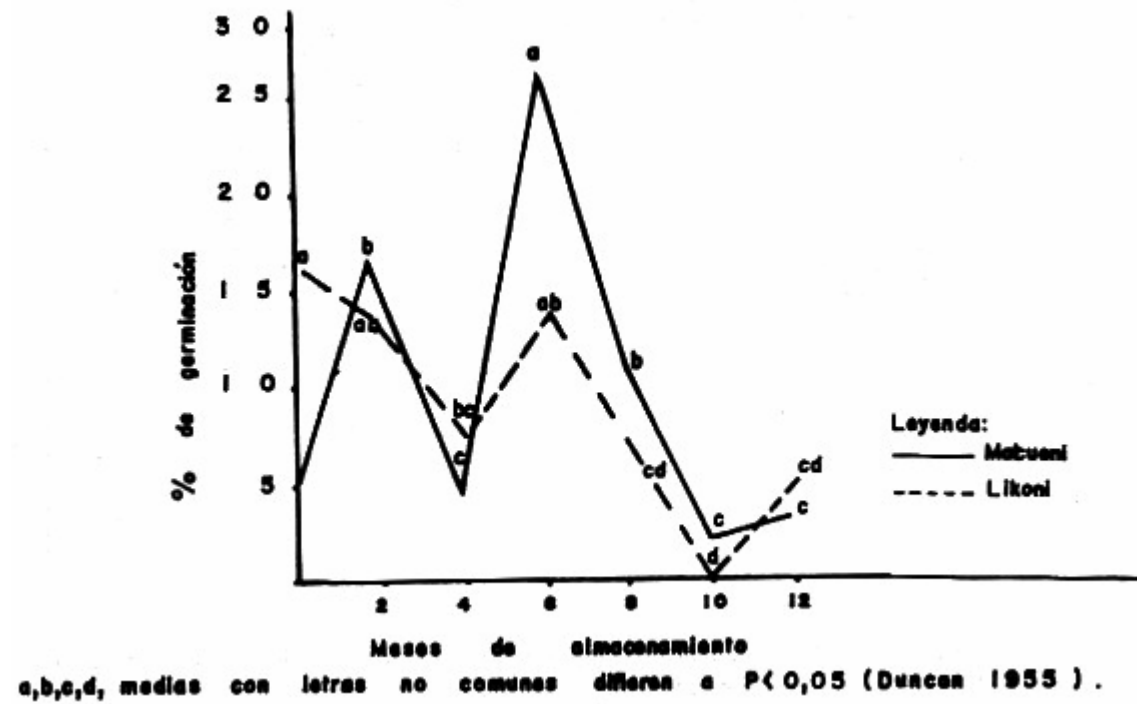


Fig. 2. Efecto del almacenamiento al ambiente sobre la germinación de las semillas de *Panicum maximum* (Likoni y Makueni).

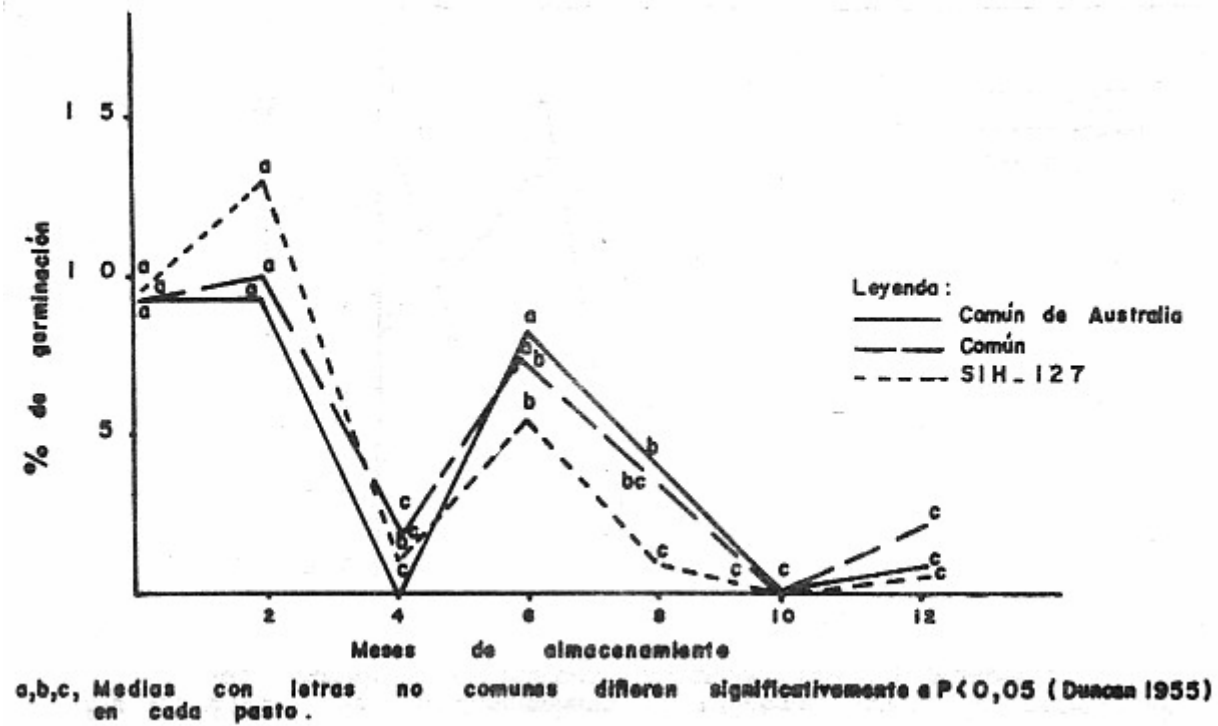


Fig. 3. Efecto del almacenamiento al ambiente sobre la germinación de las semillas de guinea común, SIH-127 y Común de Australia.

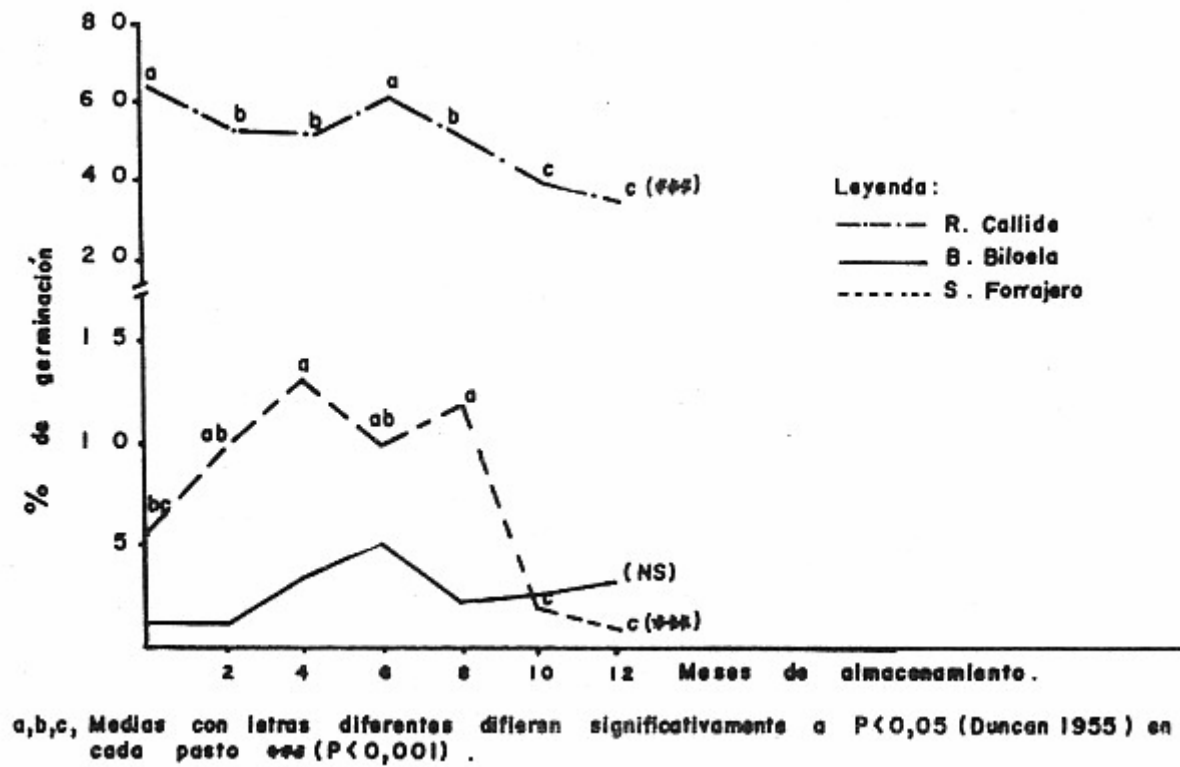


Fig. 4. Efecto del almacenamiento al ambiente sobre la germinación de las semillas de rhodes callide, buffel viólela y sorghum forrajero.



### **DISCUSION**

Los porcentajes de humedad de las semillas alcanzados se encuentran entre los valores recomendados para las gramíneas pratenses por Harrington (1959), los que permite un buen almacenamiento de las mismas y evitan los efectos nocivos del exceso de humedad.

Los trabajos conducidos por Febles y Padilla (1975) y González y Torriente (1983) han demostrado que las semillas de *Panicum maximum* presentan un ligero estado dormático, debido a lo cual, recién cosechadas tiene bajas germinaciones; este estado se elimina durante el almacenamiento. Sin embargo, en este experimento, con excepción del cv. Makueni que se comportó así, los restantes presentaron altos por cientos de germinación recién cosechados y una disminución posterior durante el almacenamiento. Consideramos que hubo ruptura de dormancia en el momento inicial durante el secado, ya que este se realizó con las semillas muy húmedas (cogidas del campo) sin efectuar el presecado en nave, y al ser colocadas en capas de 6 cm de grosor facilitó los procesos de recalentamiento en las semillas, que aceleraron a su vez los procesos respiratorios, ocasionando el incremento de la germinación inicialmente (Harrington, 1959).

Los resultados obtenidos en la germinación del buffel biloela y el rhodes callide coinciden con los reportados por Bilbao, Gómez, Matías y Santana (1978) y Bilbao y Matías (1980), y confirman que estas especies presentan estado dormático, que se elimina con el almacenamiento al ambiente en un período entre 6 y 8 meses para ambos pastos respectivamente (fig. 4).

Las condiciones de alta temperatura y humedad relativa durante el almacenamiento (fig. 1) contribuyeron al deterioro posterior de las semillas, provocando la caída de la germinación, lo cual ha sido reportado por Harrington (1963) y González y Torriente (1983).

No se obtuvo respuesta al almacenamiento para la germinación en las semillas del *Sorghum bicolor* (millo forrajero) ya que la germinación siempre fue inferior a la inicial (66%) perdiendo cerca del 50% al año de almacenamiento. Resultados similares fueron reportados por Tomeu, Mendiola y Díaz (1973) en un *Sorghum* híbrido, almacenado al ambiente y al frío; Matías y Bilbao (1984) reportaron iguales resultados para el millo forrajero almacenado al frío, lo que demuestra que este no presenta dormancia inicial.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que el almacenamiento al ambiente no debe ser superior a los 6 meses para los cvs. de guinea y buffel y hasta 8 meses para el cv. Callide. *Sorghum bicolor* debe sembrarse recién cosechado.

### **SUMMARY**

The effect of storage in environmental conditions was studied in *Panicum maximum* cvs. Likoni, Makueni, SIH-127, Común and Común de Australia, in *Cenchrus ciliaris* cv. Biloela, in *Chloris gayana* cv. Callide and in *Sorghum bicolor* using a complete randomized design. The seeds germination was measured every 2 months during a year. Significant differences ( $P<0,001$ ) were found in the germination of cvs. of *Panicum maximum*. The cvs. Común and SIH-127 presented the highest germination at 2 months (9,61 and 12,54%, respectively) and its decreased subsequently; while the cvs. Likoni and Común de Australia germinated more at the harvest time (15,91 and 9,05% respectively). The cv. Makueni showed the highest germination at 6 months (25,89%). It was obtained a highly significant effect ( $P<0,001$ ) in *Chloris gayana* which presented the highest germination at 4 months (13,46%) while *Cenchrus ciliaris* did not show significant differences with the storage, being the germination superior of *Sorghum bicolor* significantly decreased ( $P<0,001$ ) with the storage and the higher germination percentage was obtained at the harvest time (66,53%).

### REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana. Cuba
- BESNIER, F. 1965. Semillas. Publicaciones del Ministerio de la Agricultura. Serie A. Manuales técnicos. No. 35. Madrid
- BILBAO, B.; GOMEZ, M.E.; MATIAS, C. & SANTANA, G. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:381
- BILBAO, B. & MATIAS, C. 1979. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:225
- BILBAO, B. & MATIAS, C. 1980. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:1
- DUCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. **Biometrics**. 11:1
- FEBLES, G.; BILBAO, B. & NAVARRO, G. 1979. Producción de semillas de gramíneas y leguminosas. En: Los pastos en Cuba. Tomo 1. Producción. Pág. 323
- FEBLES, G. & PADILLA, C. 1975. Efecto del almacenamiento y los tratamientos de temperaturas alternas sobre las germinaciones de la hierba de guinea (*Panicum maximum* Jacq.). Primer Simposio Nacional de Semilla. La Habana
- GONZALEZ, YOLANDA & TORRIENTE, OILDA. 1983. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 6:59
- HARRINGTON, J.F. 1959. Drying, storing and packaging seeds to maintain germination and vigour. Proc. Short Course for seedsmen. State Collmis. 89
- HARRINGTON, J.F. 1963. **Proceeding of the International Seed Testing Associations**. 28:4

HUSS, D.L.; HERNANDEZ, E.; AGUIRRE, E.L.; ARREDONDO, F. & RAMIREZ, P. 1974.

XIII Informe de Investigación. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas.

Instituto Tecnológico de Monterrey. Nuevo León, México

JONES, J.R. 1966. Scarification studies on buffel grass. **CSIRO. Division of Tropical Pastures. Annual Report.**

MATIAS, C. & BILBAO, B. 1984. **Pastos y Forrajes.** Revista de la EFPP "Indio Hatuey".

Matanzas, Cuba. 7:59

ROBERTS, E.H. 1972. Viability of seeds. Chapman and Hall. Ltd. London

ROE, E. & JONES, L. 1969. Seed storage a special international training course in seed improvement and certification. Dep. of External Affairs. Canberra. Act. Australiana

TOMEU, ANGELA; MENDIOLA, B. & DIAZ, N. 1973. **Rev. cubana Cienc. agric.** 7:1