

## EFECTO DEL $\text{NO}_3\text{K}$ EN LA RUPTURA DE LA DORMANCIA DE SEMILLAS DE GUINEA LIKONI I. ALMACENADAS AL AMBIENTE

**Yolanda González y Oilda Torriente**

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

En un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y 6 réplicas se estudió el efecto del  $\text{NO}_3\text{K}$  sobre la germinación de las semillas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Likoni. Los tratamientos fueron: 0; 0,1; 0,2 y 0,4% de  $\text{NO}_3\text{K}$  aplicado a las semillas a los 0, 1, 2, 3, 4 y 6 meses de almacenadas al ambiente. Se encontró una interacción altamente significativa ( $P < 0,001$ ) entre el  $\text{NO}_3\text{K}$  y el almacenamiento para la germinación, resultando el  $\text{NO}_3\text{K}$  (0,2%) a los dos meses el mejor tratamiento, que superó al control (0%) en 9%, presentando a su vez la mayor energía de germinación (40,6%). Se obtuvo interacción significativa ( $P < 0,001$ ) entre el  $\text{NO}_3\text{K}$  y el almacenamiento para la energía de germinación, así como para el % de semillas podridas ( $P < 0,05$ ) y para el de semillas latentes ( $P < 0,05$ ). Los % de semillas podridas y gérmenes anormales se incrementaron con el almacenamiento (entre 3-4 meses), mientras que la energía de germinación decayó. Se concluye que las semillas almacenadas al ambiente pueden incrementar en un 9% su germinación, a los dos meses de almacenadas, si son tratadas con 0,2% de  $\text{NO}_3\text{K}$

**Palabras clave:** Germinación, guinea cv. Likoni,  $\text{NO}_3\text{K}$ , semillas, almacenamiento al ambiente

Uno de los factores que afecta la germinación de las semillas es el período de latencia, el cual las mantiene en reposo bioquímico y es necesario eliminar antes de la siembra para lograr un establecimiento rápido y homogéneo (Febles, Bilbao y Navarro, 1979). En este sentido, Jones (1966); Roe y Jones (1969); Huss, Hernández, Aguirre, Arredondo y Ramírez (1974) han empleado métodos físicos y químicos para eliminar dicho efecto dormante en semillas de pastos. Las reglas internacionales de ensayos de semillas (1976) recomiendan el uso del  $\text{NO}_3\text{K}$  como activador de la germinación y Bilbao y Matías (1979) obtuvieron incrementos de la misma en *Cenchrus ciliaris* usando el  $\text{NO}_3\text{K}$ .

Este trabajo tuvo como objetivo determinar la concentración adecuada de  $\text{NO}_3\text{K}$  para romper la dormancia de semillas de guinea cv. Likoni, recién cosechadas y almacenadas al ambiente.

### **MATERIALES Y METODOS**

*Tratamientos y diseño.* Se empleó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y 6 réplicas para comparar los tratamientos: 0; 0,1; 0,2 y 0,4% de  $\text{NO}_3\text{K}$  a los 0, 1, 2, 3, 4 y 6 meses de almacenadas las semillas al ambiente.

*Procedimiento.* Las semillas procedían de un lote de *Panicum maximum* cv. Likoni, sembrado sobre un suelo latosólico, fertilizado con 100 y 150 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y  $\text{K}_2\text{O}$ /ha/año, respectivamente en la siembra y 360 kg N/ha/año (60 kg N/corte). Estas fueron cosechadas en mayo/81 y secadas a 37°C y 56% de humedad durante 9 días, lográndose un 7,5% de humedad y se almacenaron al ambiente (tabla1). Se hicieron pruebas de germinación a las semillas a los 0, 1, 2, 3, 4 y 6 meses de almacenadas y se sumergieron en soluciones de  $\text{NO}_3\text{K}$  según los tratamientos correspondientes durante 24 horas antes de montar cada germinación. Se usaron cápsulas Petri (100 semillas llenas/réplica). Las

germinaciones se efectuaron en una cabina con luz y temperatura controladas con 10 horas luz/14 horas oscuridad.

*Medidas.* En los conteos de germinación se midió el % de plantas normales, % de plantas anormales, % de semillas podridas, % de semillas latentes durante 28 días; además, se determinó la energía de germinación a los 7 días, así como la humedad de la semilla durante el almacenamiento.

### **RESULTADOS**

Los gérmes normales se reflejan en la tabla 2 donde se aprecia que hubo un efecto positivo con la aplicación del  $\text{NO}_3\text{K}$ , muy íntimamente relacionado con el tiempo de almacenamiento. La germinación se incrementó con el almacenamiento hasta el 2do. mes, observándose una caída a partir de ese momento. Se obtuvo una interacción altamente significativa entre el almacenamiento y el  $\text{NO}_3\text{K}$  empleado ( $P < 0,001$ ), resultando superior la germinación al aplicarse 0,2% de  $\text{NO}_3\text{K}$  a los 2 meses, que superó al control en un 9%. El  $\text{NO}_3\text{K}$  a partir del 4to. mes deprimió la germinación.

En cuanto a la energía de germinación (tabla 3) se aprecia también una interacción altamente significativa entre el  $\text{NO}_3\text{K}$  y el almacenamiento ( $P < 0,001$ ) siendo superior para 0,2% de  $\text{NO}_3\text{K}$  a los 2 meses, aunque al momento de la cosecha y al mes son superiores los incrementos con relación al control; a partir del 4to. mes el  $\text{NO}_3\text{K}$  deprimió la energía de germinación.

Las semillas latentes (tabla 4) muestran una interacción positiva con el  $\text{NO}_3\text{K}$  y el almacenamiento, presentándose los menores valores para 0,2% de  $\text{NO}_3\text{K}$  a los 2 meses difiriendo significativamente ( $P < 0,05$ ) de los demás tratamientos y a partir del 4to. mes estos se incrementaron con el uso del  $\text{NO}_3\text{K}$ , con respecto al control.

En las semillas podridas (tabla 5) aunque se aprecia una interacción positiva con el  $\text{NO}_3\text{K}$  y el almacenamiento ( $P < 0,05$ ), se obtuvieron los menores valores al momento de la cosecha y al mes de almacenamiento y este último influyó más en este parámetro que el  $\text{NO}_3\text{K}$ , que no mostró efecto significativo, aunque a partir del 4to. mes produjo incrementos en las semillas podridas con respecto al control.

Tabla 1. Características del ambiente de almacenamiento.

Meses de almacenamiento	Temperatura (°C)	Humedad (%)
0-1	28,17	77,64
1-2	26,49	84,90
2-3	27,54	85,35
3-4	26,71	79,32

Tabla 2. Efecto del NO<sub>3</sub>K y el almacenamiento en los gérmenes normales de guinea cv. Likoni.

NO <sub>3</sub> K	Meses almacenadas						$\bar{X}$	ES $\bar{X}$
	0	1	2	3	4	6		
0,0	2,88 <sup>a</sup>	24,54 <sup>de</sup>	37,90 <sup>kl</sup>	32,94 <sup>h</sup>	30,59 <sup>gh</sup>	23,42 <sup>de</sup>	25,37	
0,1	12,15 <sup>b</sup>	30,92 <sup>gh</sup>	41,49 <sup>l</sup>	36,88 <sup>ij</sup>	26,14 <sup>ef</sup>	21,77 <sup>d</sup>	28,23	± 0,496 <sup>***</sup>
0,2	10,32 <sup>b</sup>	31,44 <sup>gh</sup>	46,09 <sup>m</sup>	37,60 <sup>ijk</sup>	24,69 <sup>de</sup>	16,60 <sup>c</sup>	27,79	
0,4	10,58 <sup>b</sup>	31,67 <sup>gh</sup>	41,03 <sup>kl</sup>	34,17 <sup>hi</sup>	28,64 <sup>fg</sup>	15,94 <sup>c</sup>	27,01	
			± 1,2152 <sup>***</sup>					
$\bar{X}$	8,98	29,63	41,63	35,40	27,52	19,43		
ES $\bar{X}$			± 0,6076 <sup>***</sup>					

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

\*\*\* P<0,001

Tabla 3. Efecto del NO<sub>3</sub>K y el almacenamiento en la energía de germinación (%) de guinea cv. Likoni.

NO <sub>3</sub> K	Meses almacenadas						$\bar{X}$	ES $\bar{X}$
	0	1	2	3	4	6		
0,0	2,88 <sup>a</sup>	22,83 <sup>fg</sup>	35,71 <sup>i</sup>	26,26 <sup>gh</sup>	20,04 <sup>ef</sup>	4,66 <sup>ab</sup>	18,73	
0,1	9,53 <sup>cd</sup>	28,94 <sup>h</sup>	36,95 <sup>ij</sup>	29,01 <sup>h</sup>	17,25 <sup>e</sup>	7,04 <sup>bc</sup>	21,46	± 0,513 <sup>***</sup>
0,2	8,67 <sup>c</sup>	29,83 <sup>h</sup>	40,64 <sup>j</sup>	29,79 <sup>h</sup>	13,19 <sup>d</sup>	6,41 <sup>abc</sup>	21,42	
0,4	10,01 <sup>cd</sup>	29,83 <sup>h</sup>	38,80 <sup>ij</sup>	26,33 <sup>gh</sup>	21,02 <sup>f</sup>	6,14 <sup>abc</sup>	22,02	
			± 1,2976 <sup>***</sup>					
$\bar{X}$	7,78	27,86	38,03	27,85	17,88	6,06		
ES $\bar{X}$			± 0,6076 <sup>***</sup>					

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j Medias con superíndices no comunes difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)  
 \*\*\* P<0,001

Tabla 4. Efecto del NO<sub>3</sub>K y el almacenamiento al ambiente en las semillas latentes (%).

NO <sub>3</sub> K	Meses almacenadas						$\bar{X}$	ES $\bar{X}$
	0	1	2	3	4	6		
0,0	74,61 <sup>hi</sup>	54,06 <sup>g</sup>	38,97 <sup>bcde</sup>	38,84 <sup>abcde</sup>	37,06 <sup>abcd</sup>	37,49 <sup>abcd</sup>	45,94	
0,1	72,37 <sup>hi</sup>	49,39 <sup>fg</sup>	34,15 <sup>abc</sup>	34,26 <sup>abc</sup>	37,46 <sup>abcd</sup>	40,55 <sup>de</sup>	44,69	± 0,7617 NS
0,2	75,67 <sup>i</sup>	49,13 <sup>fg</sup>	32,01 <sup>a</sup>	32,88 <sup>ab</sup>	44,06 <sup>ef</sup>	38,09 <sup>abcd</sup>	45,31	
0,4	69,43 <sup>h</sup>	52,93 <sup>g</sup>	35,80 <sup>abcd</sup>	34,58 <sup>abcd</sup>	36,84 <sup>abcd</sup>	39,26 <sup>cde</sup>	44,81	
			± 1,8656*					
$\bar{X}$	73,02	51,38	35,23	34,99	38,86	38,85		
ES $\bar{X}$			± 0,9328***					

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

\* P<0,05

\*\*\* P<0,001

Tabla 5. Efecto del NO<sub>3</sub>K y el almacenamiento al ambiente en las semillas podridas (%).

NO <sub>3</sub> K	Meses almacenadas						$\bar{X}$	ES $\bar{X}$
	0	1	2	3	4	6		
0,0	16,16 <sup>bc</sup>	18,26 <sup>bc</sup>	26,93 <sup>ef</sup>	34,36 <sup>ghi</sup>	30,37 <sup>efgh</sup>	40,76 <sup>kl</sup>	27,81	
0,1	14,37 <sup>ab</sup>	20,84 <sup>cd</sup>	26,54 <sup>e</sup>	31,03 <sup>efgh</sup>	35,83 <sup>hij</sup>	37,42 <sup>ijk</sup>	27,67	± 0,707 NS
0,2	9,53 <sup>a</sup>	18,96 <sup>bc</sup>	25,48 <sup>de</sup>	32,28 <sup>fghi</sup>	29,99 <sup>efg</sup>	42,97 <sup>l</sup>	26,54	
0,4	17,65 <sup>bc</sup>	16,57 <sup>bc</sup>	26,98 <sup>ef</sup>	33,47 <sup>ghi</sup>	33,62 <sup>ghi</sup>	41,51 <sup>kl</sup>	28,30	
			± 1,7329*					
$\bar{X}$	14,43	18,66	26,48	32,78	32,45	40,66		
ES $\bar{X}$			± 0,8664***					

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

\* P<0,05

\*\*\* P<0,001



Durante el almacenamiento se incrementaron los gérmenes anormales (tabla 6) con diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en los diferentes meses, mientras que la aplicación del  $\text{NO}_3\text{K}$  no influyó en este parámetro, aunque hay tendencia a disminuir en 0 y 1 mes y a incrementarse a partir del 3er. mes con el  $\text{NO}_3\text{K}$ .

Durante el almacenamiento hubo un incremento en la humedad de las semillas de 7,5 a 13,24% (figura 1); apreciándose diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) hasta el 3er. mes; a partir del cual no hubo incrementos significativos de la humedad.

### **DISCUSION**

Los resultados obtenidos muestran el efecto positivo del  $\text{NO}_3\text{K}$  sobre el incremento de la germinación de la guinea cv. Likoni; resultados similares han sido reportados en otras gramíneas. Nakamura (1962); Wright y Kinch (1962); Johnston y Miller (1964), obtuvieron incrementos en la germinación con el  $\text{NO}_3\text{K}$  en semillas de *Paspalum notatum*, *Sorghum vulgare* y *Paspalum dilatatum*, respectivamente.

Maguirre y Steen (1971) y Maguirre (1974) encontraron que la concentración de  $\text{NO}_3\text{K}$  al 0,2% fue óptima para estimular la germinación en semillas dormantes, motivado por un incremento en la respiración de estas. En las reglas internacionales de ensayos de semillas (1976) se recomienda usar 0,2% de  $\text{NO}_3\text{K}$  como activador de la germinación en guinea.

Febles y Padilla (1975) obtuvieron que las semillas de guinea almacenadas al ambiente incrementaron su germinación paulatinamente hasta el octavo mes y luego decayó; sin embargo, en nuestro trabajo esta disminución ocurrió a los 3-4 meses, lo que se corresponde con los resultados obtenidos por Matías (comunicación personal) para la guinea Likoni en condiciones similares, lo cual atribuimos a que en estas condiciones la semilla sufrió un deterioro más rápido.

Tabla 6. Efecto del NO<sub>3</sub>K y el almacenamiento al ambiente en los gérmenes anormales (%).

NO <sub>3</sub> K	Meses almacenadas						$\bar{X}$	ES $\bar{X}$
	0	1	2	3	4	6		
0,0	1,91	8,71	8,63	10,12	13,32	12,61	9,22	
0,1	0,00	8,38	10,98	10,88	17,47	14,81	10,42	± 0,597 NS
0,2	0,94	5,49	8,52	11,67	18,43	15,06	10,02	
0,4	0,96	4,26	5,39	11,36	18,27	16,31	9,4	
			± 1,4634 NS					
$\bar{X}$	0,95 <sup>a</sup>	6,71 <sup>b</sup>	8,38 <sup>b</sup>	11,01 <sup>c</sup>	16,87 <sup>e</sup>	14,70 <sup>d</sup>		
ES $\bar{X}$			± 0,7317 <sup>***</sup>					

a,b,c,d,e Medias con superíndices no comunes difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

\*\*\* P<0,001

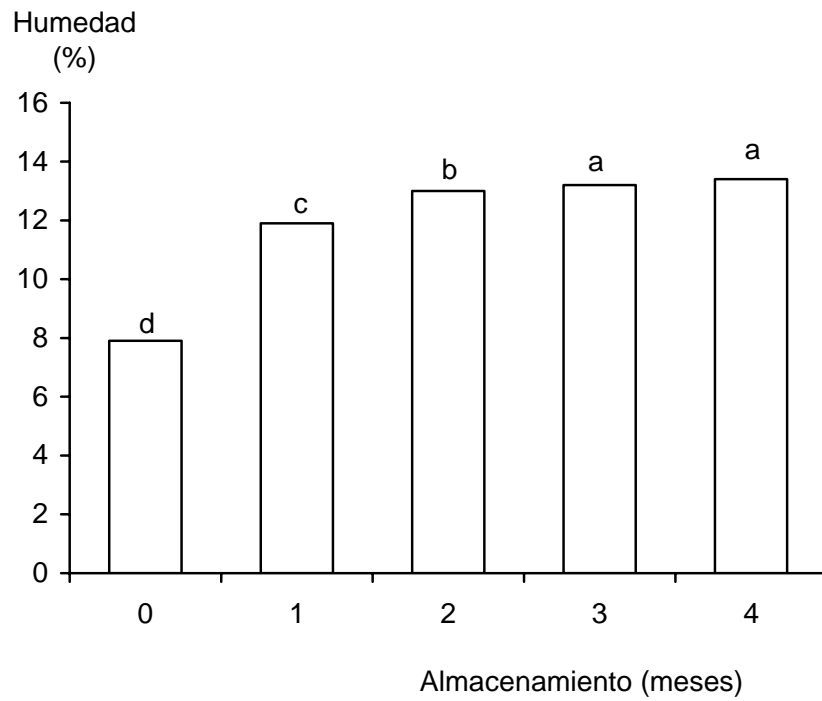


Fig. 1. Humedad de las semillas durante el almacenamiento.

La humedad y la temperatura del ambiente de almacenamiento son los factores que más afectan la calidad de las semillas (Ching, Parker y Hill, 1959; Harrington, 1959). Por otra parte, el contenido de humedad de las semillas está en función de la atmósfera; cuando esta es alta, la humedad de las semillas también lo es, lo cual motiva su posterior deterioro (Harrington, 1963; Takayanagi, 1973) reflejándose en su germinación, sobre todo cuando las altas humedades se combinan con altas temperaturas (Roberts, 1960) como sucedió en este experimento (28°C - 80% de humedad).

El incremento de las semillas podridas y de los gérmenes anormales durante el almacenamiento demuestran el deterioro de las semillas, disminuyendo la energía de germinación, lo que concuerda con lo reportado por Toole y Toole (1953) y Barton (1966).

Se concluye que las semillas almacenadas al ambiente pueden incrementar en un 9% su germinación a los dos meses de almacenadas, si son tratadas con 0,2% de  $\text{NO}_3\text{K}$ , lo que puede ser ventajoso cuando se efectúen las siembras con semillas recién cosechadas.

### **SUMMARY**

The effect of  $\text{NO}_3\text{K}$  on the germination of *Panicum maximum* Jacq. cv. Likoni seeds was studied in a factorial design in a random block distribution with 6 replications. Treatments were: 0; 0,1; 0,2 and 0,4% of  $\text{NO}_3\text{K}$  applied in the stored seeds at 0, 1, 2, 3, 4 and 6 months in environmental conditions. There was significant interaction ( $P < 0,001$ ) between  $\text{NO}_3\text{K}$  and storage for the germination and the 0,2% of  $\text{NO}_3\text{K}$  at two months treatment was superior than the others; it was obtained an increase of 9% of germination compared with the control (0%) and it had the best germination energy (40,6%). Interaction between  $\text{NO}_3\text{K}$  and storage was significant for the germination energy ( $P < 0,001$ ); the % of latent seeds ( $P < 0,05$ ) and the % of putrid seeds ( $P < 0,05$ ). The % of putrid seeds and abnormal germs

were increased with the storage (between 2-3 months) while the germination energy decreased. The seeds stored at environmental conditions may increase their germination in 9% when they are treated with 0,2% of NO<sub>3</sub>K at two months.

### **REFERENCIAS**

- Barton, L.V. 1966. The effect of storage conditions on the viability of bean seeds. *Contr. Boyce Thomson Inst.* 23
- Bilbao, B. & Matías, C. 1979. ***Pastos y Forrajes***. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas, Cuba. 2:225
- Ching, T.M.; Parker, M.C. & Hill, D.D. 1959. ***Agron. J.*** 51:680
- Febles, G.; Bilbao, B. & Navarro, G. 1979. Los pastos en Cuba. Tomo 1. Producción. Capítulo XI. Pág. 323
- Febles, G. & Padilla, C. 1975. 1er. Simposium Nacional de Semillas. La Habana, Cuba
- Harrington, J.F. 1959. Drying, Storing and packaging seeds to maintain germination and vigour. *Proc. Short Course for Seedsmen. State Collmiss.* 89
- Harrington, J.F. 1963. *Proceeding of the International Seed Testing Association.* 28:4
- Huss, D.L.; Hernández, E.; Aguirre, E.L.; Arredondo, F. & Ramírez, P. 1974. XIII Informe de Investigación. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Instituto Tecnológico de Monterrey. Nuevo León, México
- Johnston, M.E.H. & Miller, J.G. 1964. *Proc. Internat. Seed Test. Ass.* 29:1
- Jones, J.R. 1966. Division of Tropical Pastures. CSIRO. Annual Report
- Maguirre, J.D. & Steen, M.E. 1971. ***Crop. Sci.*** 11:1
- Maguirre, J.D. 1974. ***Herb. Abst.*** 44:2
- Nakamura, S. 1962. *Proc. Internat. Seed Test. Ass.* 27:3

Pastos y Forrajes Vol. 6, No. 1, 1983

Reglas Internacionales para Ensayos de Semillas. 1976. Ministerio de la Agricultura.

Dirección General de la Producción Agraria

Roberts, E.H. 1960. **Ann. Bot.** N.S. 24:12

Roe, E. & Jones, L. 1969. Seed storage a special international training course in seed improvement and certification. Dep. of External Affairs. Canberra. Australia

Takayanagi, K. 1973. Seed Storage and Longevity. Extension. Bulletin No. 36

Toole, E.H. & Toole, V.K. 1953. Proc. Int. Seeds. Test. Ass. 18:123

Wright, W.Y. & inch, R.C. 1962. Proc. Ass. Off. Seed Anal. N. Amer. 52:169