

SERIES FENOLOGICAS EN LA HIERBA GUINEA (*Panicum maximum* Jacq.) EN DIFERENTES CONDICIONES DE MANEJO

V. Sidak*, Y. Dudar, Esperanza Seguí, P. Simó y C. Pérez

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

En el transcurso de la primera etapa del mejoramiento de hierba guinea en Cuba se estudió su estructura intrapoblacional en base a los datos fenológicos y de productividad, utilizando 192 muestras de origen local y foráneo. Las condiciones de la investigación fueron aproximadas a las naturales sin aplicar riego ni fertilizantes evaluando la mitad de cada clon bajo cortes y otra sin ellos. El gran polimorfismo genético fue encontrado para la especie. En condiciones sin cortes se han determinado 9 tipos y 39 subtipos según su intensidad de floración masal. Bajo el régimen de cortes frecuentes y no frecuentes se presentaron diversas combinaciones de alteración del desarrollo vegetativo y generativo; los datos permitieron crear las tablas clasificatorias que dan posibilidad no solo de apreciar los genotipos existentes sino también prever los que se hayan encontrado aún. La relación encontrada entre el tipo fenológico y la productividad puede ser de utilidad práctica en el mejoramiento genético. Se proponen dos modelos de evolución de floración en gramíneas tropicales.

Palabras clave: *Panicum maximum* Jacq., mejoramiento, series clasificatorias, evolución

* URSS Kievskaya obl. Bishgaroski r. 11

El estudio de la estructura intrapoblacional de pastos y forrajes representa una etapa imprescindible para la evaluación y comprensión de su polimorfismo genético. Existen pocos datos sobre este aspecto para los pastos de zonas tropicales. Por lo tanto la variabilidad genética, incluso de las especies más extendidas, no se conoce. La hierba guinea, cuya introducción masal y mejoramiento se efectúa en Cuba, no representa una excepción. Investigar profundamente este problema aportaría no solamente a la solución de varias cuestiones prácticas, si no también serviría para las de índole teórico. Por ejemplo, hasta hace poco tiempo no se entendía claramente si Cuba en realidad posee una variabilidad genética significativa en hierba guinea, la que pudiera abastecer al grado suficiente las necesidades vitales de su mejoramiento con fines de lograr obtener cultivares nuevos superiores a los tradicionales.

La guinea cubana se consideraba, por lo general, como un solo tipo "común" con poca variación entre sus biotipos.

Tomando en cuenta estas consideraciones, en la zona central del país en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" fue estudiada la estructura intraespecífica de hierba guinea con los fines siguientes:

a) determinar los tipos intrapoblacionales fenológicos, b) clasificar estos tipos y su productividad en series para prever los genotipos no encontrados aún, y c) dar recomendaciones prácticas para la introducción y mejoramiento.

Posteriormente apareció la posibilidad de elaborar los modelos de evolución de gramíneas en base al carácter de floración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las observaciones fueron realizadas en 192 clones de hierba guinea de diversos orígenes, siendo principalmente de procedencia cubana (tabla 1). Los clones fueron

sembrados en un campo sin diseño aleatorizado con tres tratamientos a) sin cortes; b) con cortes frecuentes (cada cuatro semanas en verano y seis en seca) y c) con cortes menos frecuentes (cada seis semanas en época de lluvias y ocho en seca). No se aplicó ni riego ni fertilizantes. Cada clon tenía 6 plantas sembradas a 1 x 1 m para cada tratamiento. Los cortes se efectuaron con machete, pesando la masa verde de cada macolla para medir el rendimiento de éstas. Se tomaba después una muestra de 300 g para determinar el por ciento de materia seca. En el período del crecimiento y desarrollo más activo (mayo-octubre) las observaciones fenológicas se efectuaron con una frecuencia de 2-3 veces semanalmente, el resto del tiempo solamente una vez por semana. En el caso de los tratamientos con cortes las observaciones se hacían el día anterior a la cosecha, determinándose la fase (generativa o vegetativa) en que se encontraba el clon.

RESULTADOS

Las observaciones han permitido determinar en la población de hierba de guinea 9 tipos y 39 subtipos, según los momentos de inicio y el número de períodos de floración masiva durante el año (tabla 1).

Ecológicamente la floración masiva en la población de hierba guinea está relacionada con el verano cuando caen las principales lluvias del año. Pero algunas muestras entraron a esta fase a finales de la época de seca o a principios de ésta, después de haber terminado las lluvias (cv. Murumbú). En la mayoría de las muestras de guinea la floración se observa durante todo el año, disminuyendo significativamente en la época de seca, de modo que nunca es masiva en esta estación. Algunos biotipos mostraron que a ellos les corresponde sólo una floración al año (cv. Murumbú, Enano Azul, Gigante) entrando a esta fase en septiembre u octubre y atravesándola rápidamente para volver de nuevo a la fase vegetativa.

Tabla 1. El polimorfismo de la población de hierba guinea según el número y las épocas de los períodos de floración masiva.

Tipo	Subtipo	Inicio de la floración masiva			Muestras (clones)
		1ª.	2ª.	3ª.	
Super	1	22-IV	14-VI	25-IX	cv. Makueni
Precoz	2	22-IV	25-VII		cv. Likoni, cv. Uganda
Precoz	3	3-V	17-VII	17-VIII	e. Enano azul
	4	10-V			e. Enano azul
	5	29-V			LS-IH
	6	29-V	5-VII		LS-M, LS-IV
	7	29-V	12-VII		LS-M
	8	29-V	25-VII		LS-IH
	9	29-V	17-VIII		Var. Trichoglume
Mediano	10	5-VI			LC-IH
	11	5-VI	12-VII		<i>Panicum subrepandum</i>
	12	9-VI			e. Enano peludo
	13	9-VI	5-VII		LS-LV
	14	12-VI			LC-IH
	15	14-VI			e. Enano peludo
	16	17-VI			LC-IH
	17	24-VI			LS-IH, LC-IH
	18	30-VI			LC-IH, LS-LV
	19	30-VI	25-IX		LS-IH
Mediano	20	5-VII			LC-IH, LS-IH, LS-IH, LS-LV, LS-C, LS-O
	21	5-VII	17-VII		LS-IH
	22	5-VII	20-VII		LS-IH
	23	5-VII	2-VIII		LS-IH
	24	5-VII	25-IX		LS-IH
	25	12-VII			LS-IH, LC-IH, LS-H, LS-M, LS-LV
	26	20-VII			LC-IH
	27	20-VII	17-VIII		LS-IH
	28	25-VII			LC-IH, LS-IH, LS-IH
Mediano tardío	29	2-VIII			LS-IH
	30	2-VIII	25-IX		LS-IH
	31	10-VIII			LS-IH
Tardío	32	7-IX			LS-LV
	33	15-IX			LS-M
Muy tardío	34	11-X			LS-LV, LS-IH
	35	18-X			e. gigante azul
	36	25-X			e. gigante azul
	37	31-X			cv. Murumbú
Super tardío	38	8-XI			cv. Murumbú
Neutral	39	No tiene			LS-IH

Nota: cv. = cultivar; e = ecotipo (según Index Seminum, 1975); LS- Local silvestre; LC= Local cultivada; IH = Indio Hatuey; M, LV, H, C, O = provincias antiguas de Cuba: Matanzas, Las Villas, Habana, Camaguey y Oriente.

Las "explosiones" repetidas de floración masiva y, por supuesto de producción intensa de semilla, son más características para los tipos precoces (tabla 2). Por ejemplo, el cv. Makueni forma masivamente los tallos generativos tres veces al año: en abril, en junio y septiembre, los cuales son meses de diferente longitud del día, lo que muestra cierta independencia de este cultivar del factor fotoperiódico.

La mayoría de las plantas de guinea florecen masiva mente en julio (tabla 3).

En las muestras cortadas se observó que las guineas inician su desarrollo generativo, de forma diferente y en dependencia de su genotipo y época del año.

Los datos fenológicos de la guinea cortada se presentan aquí como fórmulas que consisten de sólo dos letras "g" y "v" (fases generativas y vegetativas). Por ejemplo, la fórmula gggg.ggggggg para cortes frecuentes (cuatro en seca - gggg y siete en primavera - ggggggg) expresa que las plantas siempre se hallaban en fase generativa al momento del corte.

Tabla 2. Tipos fenológicos de hierba de guinea y frecuencia de floración en un solo año (% de subtipos)

Tipos	Número de floraciones al año		
	Tres	Dos	Uno
Super precoz	50,0	50,0	0,0
Precoz	14,3	57,1	28,6
Mediano precoz	0,0	30,0	70,0
Mediano	0,0	55,5	44,5
Mediano tardío	0,0	33,4	66,6
Tardío	0,0	0,0	100,0
Muy tardío	0,0	0,0	100,0
Super tardío	0,0	0,0	100,0

Tabla 3. Polimorfismo de la hierba de guinea según la fecha de inicio de floración masiva (% biotipos).

	Meses									
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
A	0,0	1,9	8,1	16,3	46,2	6,3	1,3	3,1	0,6	0,0
B	0,0	0,0	0,0	2,5	8,1	1,9	2,5	0,0	0,0	0,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
D	0,0	1,9	8,1	18,8	54,3	8,2	4,4	3,1	0,6	0,0

A = primera floración; B = segunda; C = tercera y D = total de las tres floraciones

De acuerdo con los datos, las diferentes muestras se pudieron clasificar en 26 y 40 combinaciones para los cortes menos frecuentes y frecuentes respectivamente (tabla 4). Teóricamente pudieran existir para la seca 8 y 16 y para la primavera 128 y 640 combinaciones respectivamente, de "g" y "v", con las frecuencias mencionadas. Quizás, no todos se han desarrollado durante la evolución de la especie, porque hemos encontrado solamente 5 y 10, 13 y 19 combinaciones para cada estación.

El material obtenido nos llamó la atención por poder formar las series fenológicas (redes) que incluyan todas las combinaciones posibles permitiendo la búsqueda y la prognosis de las formas de guinea no encontradas aún, así como las homólogas de otros taxones de gramíneas.

Para la construcción de las series hemos considerado las reglas siguientes. Las combinaciones de fases fueron aceptadas en forma ideal, sin tomar en cuenta la posición de v o g encontrados y contando solamente con su número. Por ejemplo, para la seca ya son cuatro para la menor frecuencia de corte: vvv, gvv (incluyendo las formas vgv y vvg), ggv (considerándose las gvg y vgg) y ggg. Para el verano se tomaron seis combinaciones ideales desde vvvvv hasta ggggg. En ambos casos de las combinaciones teóricas hemos

encontrado en el trabajo que la mayoría en la seca se representa por fase generativa (tablas 5 y 6).

Tabla 4. Tipos fenológicos de hierba guinea con cortes.

Fórmula de combinación	Muestras cortes frecuentes
1. gggg.gggggggg	cv. Likoni, cv. Uganda, cv. Makueni, LC-IH, LS-IH
2. gggg.gggvvgg	LS-IH
3. gggg.gggvvgg	LC-IH
4. gggg.gggvvgg	LC-IH, LS-M, LS-IH
5. gggg.gvgvvgg	LC-IH
6. gggg.ggvvvgg	LS-IH, LS-M, LS-LV
7. gggg.gvgvvgg	LC-IH
8. gggg.gvvvvgg	LS-IH, LS-O
9. gggg.vgvvvgg	LC-IH
10. gggg.vgvvvgg	LS-C, LS-IH
11. gggg.vvvvvgg	LS-LV, LS-M, LS-IH
12. gggg.gvvvvgg	LS-LV, LS-M (= e. gigante azul)
13. gggv.gggggggg	LC-IH
14. gggv.gggvvgg	LS-M, LS-IH
15. gggv.vgvvvgg	LC-IH
16. gggv.ggvvvgg	LS-IH
17. gggv.gvvvvgg	LC-IH, LS-LV, LS-IH
18. gggv.vvvvvgg	LC-IH, LS-H, LS-IH
19. gggv.vvvvvgg	LS-M
20. gvvg.gggggggg	LC-IH, cv. Makueni
21. gvvg.gggvvgg	LC-IH
22. gvvg.ggvvvgg	LS-LV
23. gvvg.gvvvvgg	LS-IH
24. gvvg.vgvvvgg	LS-IH
25. gggg.vvvvvgg	LS-M, LS-IH
26. ggvv.gvvvvgg	LS-IH
27. ggvv.vvvvvgg	LS-M, LS-IH
28. ggvv.vvvvvgg	LC-IH
29. vggg.vgvvvgg	LS-M
30. ggvv.vgvvvgg	LC-IH
31. ggvv.vvvvvgg	LC-IH
32. ggvv.vvvvvgg	LC-IH
33. gvvv.vgvvvgg	LC-IH
34. gvvv.vvvvvgg	LC-IH, LS-IH
35. gvvv.vggvvgg	LS-IH
36. gvvv.ggvvvgg	LC-IH
37. gvvv.vgvvvgg	LC-IH
38. gvvv.vvvvvgg	LC-IH
39. vvvv.vvvvvgg	e. tardío pequeño, LS-M
40. vvvv.vvvvvgg	e. tardío pequeño, cv. Murumbú

	Cortes menos frecuentes
1. ggg.gggg	LC-IH, LS-LV, LS-M, LS-O, LS-IH, cv. Makueni
2. ggg.ggvvgg	LC-IH, LS-H, LS-M, LS-C, LS-LV, LS-IH, cv. Australia
3. ggg.vggggg	LC-IH, LS-IH, LS-H
4. ggg.ggggv	LS-M, LS-IH
5. ggg.gvvgg	LC-IH
6. ggg.vgvvgg	LS-H, LS-LV, LS-IH
7. ggg.vgggv	LC-IH
8. ggg.ggvvgv	LC-IH, LS-M, LS-LV, LS-IH
9. ggg.ggvvgv	LC-IH, LS-M, LS-IH
10. ggg.gvvvg	LC-IH
11. ggg.vvvvg	LS-M
12. ggv.ggggg	LS-IH
13. ggv.ggvvgg	LC-IH
14. ggv.vgggv	LS-IH
15. ggv.vgvvgv	LC-IH, LS-H
16. gvg.ggggg	cv. Makueni
17. gvg.vgggg	LS-IH
18. gvg.ggggv	LC-IH, cv. Makueni
19. gvg.vggvv	LC-IH, LS-LV
20. gvg.ggvvgv	LS-IH
21. gvg.vvvvgg	LS-LV
22. gvv.ggvvgg	LS-LV
23. gvv.ggvvgv	LS-M, LS-IH
24. gvv.vgvvgv	LC-IH
25. vvv.vgvvgv	LS-H
26. vvv.vvvvv	LS-M, CV. Murumbú

Nota: Las abreviaturas son las mismas que en la tabla 1

Comparando el comportamiento de los tipos de guinea en condiciones de corte y sin éstos, podemos ver la regla siguiente: los tipos fenológicos con floración masiva frecuente ("super precoz", "precoz") retornan muy fácilmente a la fase generativa después de ser cortados.

Los tipos caracterizados por una sola floración en el año ("tardío", "muy tardío", "super tardío") cuando son sometidos a cortes se mantienen la mayor parte del tiempo y en algunos casos todo el año en la fase vegetativa.

Tabla 5. Sistemas de las series fenológicas y productivas en la población de la hierba de guinea (kg/planta/aso) con cortes no frecuentes.

Verano	Seca				Productividad media según la combinación igual de fase de verano
	vvv	Gvv	ggv	ggg	
ggggg	vvv.ggggg	gvv.ggggg	GGV.GGGGG (6,27; 0,41; 4)	GGG.GGGGG (6,75; 0,39; 43)	6,51; 0,40; 47
vgggg	vvv.vgggg	GVV.VGGGG (6,50; 0,28; 1)	GGV.VGGGG (6,40; 0,38; 6)	GGG.VGGGG (6,54; 0,30; 51)	6,46; 0,30; 58
vvggg	vvv.vvggg	GVV.VVGGG (6,90; 0,58; 2)	GGV.VVGGG (6,88; 0,35; 2)	GGG.VVGGG (6,07; 0,35; 8)	6,62; 0,41; 12
vvvvg	VVV.VVVGG (7,80; 0,43; 1)	GVV.VVVGG (7,17; 0,26; 3)	GGV.VVVGG (6,41; 0,40; 4)	GGG.VVVGG (6,06; 0,27; 5)	6,73; 0,37; 13
vvvvg	vvv.vvvvg	gvv.vvvvg	ggv.vvvvg	GGG.VVVVG (5,58; 0,43; 1)	5,58; 0,43; 1
vvvvv	VVV.VVVVV (6,95; 0,39; 5)	gvv.vvvvv	ggv.vvvvv	ggg.vvvvv	6,95; 0,39; 5
Productividad media según la combinación igual de fases de seca	7,13; 0,41; 6	6,86; 0,39; 6	6,48; 0,37; 16	6,20; 0,35; 108	

Nota: Las combinaciones de fases escritas con letras mayúsculas fueron encontradas en vivero (14 de 24 posibles-50%); para la productividad primeramente esta puesta masa verde, después heno y número de muestras.

Tabla 6. Sistema de las series fenológicas y productividad en la población de la hierba de guinea (kg/planta/año) con cortes frecuentes.

Verano	vvv	gvv	ggvv	gggv	gggg	Productividad media según la combinación igual de fases de verano
ggggggg	vvvv.ggggggg	gvvv.ggggggg	ggvv.ggggggg	GGGV.GGGGGGG (5,44; 0,45; 5)	GGGG.GGGGGGG (5,48; 0,40; 26)	5,46; 0,43; 31
vgggggg	vvvv.vgggggg	gvvv.vgggggg	ggvv.vgggggg	gggv.vgggggg	GGGG.VGGGGGG (5,61; 0,40; 3)	5,61; 0,40; 3
vvggggg	vvvv.vvggggg	gvvv.vvggggg	ggvv.vvggggg	GGGV.VVGGGGG (5,72; 0,34; 3)	GGGG.VVGGGGG (5,67; 0,42; 12)	5,70; 0,38; 15
vvvgggg	vvvv.vvvgggg	GVVV.VVGGGGG (7,23; 0,37; 1)	ggvv.vvvgggg	GGGV.VVGGGGG (4,72; 0,29; 3)	GGGG.VVGGGGG (4,99; 0,30; 18)	5,64; 0,32; 22
vvvvggg	vvvv.vvvvggg	GVVV.VVVGGGG (6,57; 0,39; 1)	GGVV.VVVGGGG (4,82; 0,30; 4)	GGGV.VVVGGGG (5,71; 0,42; 10)	GGGG.VVVGGGG (5,34; 0,38; 13)	5,61; 0,37; 28
vvvvvgg	VVVV.VVVVGG (5,35; 0,28; 1)	GVVV.VVVVGG (5,10; 0,28; 3)	GGVV.VVVVGG (5,64; 0,36; 5)	GGGV.VVVVGG (5,91; 0,39; 7)	GGGG.VVVVGG (5,87; 0,36; 8)	5,57; 0,33; 24
vvvvvvg	vvvv.vvvvvg	gvvv.vvvvvg	GGVV.VVVVVG (4,57; 0,28; 1)	GGGV.VVVVVG (5,36; 0,32; 2)	ggg.vvvvvg	4,87; 0,30; 3
vvvvvv	VVVV.VVVVVV (4,51; 0,33; 5)	gvvv.vvvvvv	ggvv.vvvvvv	gggv.vvvvvg	gggg.vvvvvv	4,51; 0,38; 5
Productividad media según la combinación igual de fases de seca	4,93; 0,31; 6	6,30; 0,35; 5	5,01; 0,31; 10	5,48; 0,37; 30	5,49; 0,45; 80	

Nota: Las reglas son iguales que en la tabla 5; se encontraron 20 de 40 combinaciones posibles (50 %).

A cada tipo fenológico revelado en condiciones de cultivo sin cortes le corresponde un cierto nivel de productividad con cortes. Algunos se destacan por poseer un rendimiento superior y otros por el contrario, inferior (tabla 7).

Con los cortes menos frecuentes (tabla 5) las formas de mayor rendimiento corresponden a la parte izquierda de la tabla.

Con los cortes frecuentes (tabla 6) las formas que rinden más en masa verde son las de las fórmulas siguientes: gvvv.vvvgggg y gvvv.vvvggg, es decir, con cierto equilibrio de las dos fases - generativa y vegetativa.

Para la MS (heno) es distinto dando preferencia a la fase generativa - gggv.ggggg y gggg.vvvgggg.

Tabla 7. Productividad (kg/h/año) y tipos fenológicos de la hierba de guinea (materia verde y heno).

Tipos fenológicos	Materia verde		Heno	
	NF	F	NF	F
Super precoz	7,03	6,16	0,53	0,58
Precoz	6,43	4,73	0,31	0,30
Mediano precoz	6,27	5,44	0,30	0,32
Mediano	6,24	5,55	0,35	0,35
Mediano tardío	6,30	5,41	0,38	0,39
Tardío	5,48	4,72	0,29	0,29
Muy tardío y super tardío	7,01	4,51	0,40	0,33
Neutral	8,12	6,46	0,21	0,56

NF - Cortes no frecuentes, F - Cortes frecuentes

DISCUSION

El desarrollo de las plantas, incluso en la zona ecuatorial es periódico (Richards, 1961), Esta periodicidad se manifiesta más rigurosamente en los trópicos donde los cambios estacionales (clima, régimen solar) son más contrastantes.

Según la duración de la floración, Corner (1970) ha dividido los árboles tropicales en dos grupos: los que son de floración permanente durante todo el año y los de floración corta, relacionada con un cierto periodo estacional.

En Cuba, para los pastos nativos e introducidos, mayormente gramíneas y algunas leguminosas, se han encontrado especies o cultivares que florecen: 1) durante todo el año, tanto en la época de lluvias como en la seca; 2) en el transcurso de casi todo el año con algunos períodos muy cortos en que no se presenta el desarrollo de flores nuevas; 3) solamente en invierno, mostrándose la fase vegetativa en otra época y 4) solamente en verano, dejándose de formar las inflorescencias en la seca.

Esta clasificación de pastos (Dudar, 1973) da una idea general en lo que respecta a la fase de floración de éstos en un clima tropical con dos estaciones diferentes: lluviosa (de mayo a octubre) y poco lluviosa o seca (noviembre a abril). Es importante agregar, que cada uno de estos cuatro grupos entre las especies estudiadas se halla representado por una frecuencia o por ciento casi igual. Más tarde, Beliuchenko (1976) desarrolló su clasificación, la cual resultó ser muy semejante a la anterior. No obstante, en los trabajos anteriores se queda sin investigar la estructura poblacional de los pastos tropicales con relación a su desarrollo generativo y vegetativo, no encontrándose trabajos en la literatura e este aspecto.

Los tipos fenológicos determinados en la guinea probablemente reflejan bastante completamente, no solo la diversidad presente en esta especie en relación con este rasgo, sino también el polimorfismo de todas las gramíneas.

Según las teorías clásicas más aceptadas de Bessi y Hallier y de Wetstein, las flores de angiospermas tienen un origen foliar. Por eso durante su filogénesis la flor pudo "heredar" el ritmo estacional (periodicidad) de los órganos vegetativos de sus antecesores.

Hay muy pocos datos sobre la periodicidad de los antecesores de las angiospermas. Krasilov (1972) ha señalado la caída periódica de hojas y corteza en Cordaitales (pertenecen al grupo de gimnospermas extinguidas). La caída de los retoños cortos, según su opinión, probablemente fue un rasgo característico para las gimnospermas de la era Paleozoica; en los fitocenosis de la era Mesozoica dominados por el género Chekanovskya tuvo su lugar el cambio de braquiblastos con hojas.

En la literatura casi no se presentan datos sobre la evolución de la periodicidad (cambios estacionales) en angiospermas, Tajtadzhan (1970) considera que éstas se desarrollaron originalmente en condiciones de un clima subecuatorial con lluvias estacionales, mostrando ya en aquel tiempo cierta periodicidad. Sin duda, las gramíneas, existiendo por lo menos desde la mitad del período cretáceo ya presentaban cierta periodicidad desde su aparición. Es difícil definir su carácter en relación a la floración. No hemos encontrado datos sobre el ritmo de floración de las gramíneas primarias. Como Voroshilov (1960) suponemos que la floración permanente (durante todo el año) era la primaria. Posteriormente se desarrolló la floración estacional, periódica, como adaptación a condiciones ecológicas nuevas y distintas. Lo dicho corresponde bien con la teoría del origen de las gramíneas en condiciones de llano (Bews, 1929).

Si aceptamos el punto de vista de Tzvelev (1976), que insiste en el origen de las gramíneas en los montes, la floración primaria debiera ser muy corta, adaptada a cierta época estacional más favorable ecológicamente para el desarrollo de los tallos sexuales y la propagación posterior por semillas.

En base a los tipos fenológicos de guinea encontrados podemos proponer dos variantes de la evolución de la floración de las gramíneas tropicales. Si se originaron en el llano, los tipos primarios fueron los de floración prolongada parecidos a nuestro "super precoz" o "neutral". Más tarde aparecieron los tipos de floración corta (parecidos a nuestros tipos "tardío", "muy tardío" "super tardío"). En el caso de un origen montañoso de las gramíneas, el primero pudo ser un tipo parecido a nuestro grupo "mediano" con una sola floración masiva en la época ecológicamente más favorable.

Queremos subrayar el valor práctico de lo encontrado. Los biotipos de guinea que florecen masivamente y producen semillas varias veces al año, son más valiosos para la producción puesto que dan múltiples cosechas de semilla. Su propagación es más efectiva y acelerada. La utilización de estos genotipos en el mejoramiento puede resultar en la obtención de cultivares de alto rendimiento en MS y semillas.

En efecto, el conocimiento del tipo fenológico de la hierba de guinea desde el vivero de introducción permite dirigir conscientemente el trabajo de selección del material primario con el fin de elegir las formas más productivas. Los cortes en esta etapa del mejoramiento pudieran no ser tan necesarios.

CONCLUSIONES

1. El estudio de la población de hierba de guinea según su peculiaridad de floración masiva en Cuba en condiciones de cultivos sin cortes ni riego ha mostrado que existen 9 tipos y 39 subtipos fenológicos, los cuáles se diferencian por el número de períodos de floración masiva (desde 1 hasta 3 al año) y por sus fechas correspondientes. La mayoría de los ecotipos florecen masivamente desarrollándose múltiples tallos sexuales en julio, coincidiendo con el período de precipitaciones máximas. La formas

de floración repetida rápida son muy valiosas para el uso práctico, así como permiten obtener 2-3 o aún más cosechas grandes de semillas durante el año.

2. Se proponen dos variantes de la evolución de la floración masiva en gramíneas tropicales. En el caso de que su origen haya sido en condiciones de llano, la forma primaria debe de haber sido la floración plena durante todo el año, presentándose posteriormente como adaptación a las condiciones ecológicas más extremas, la floración breve estacional. Si las gramíneas fueron originarias en el monte, pudo tener lugar el caso contrario, empezando la evolución de la floración a partir de los tipos que muestran un desarrollo generativo relacionado con una sola época del año.
3. Con los cortes de la población de hierba de guinea se presentaron varias combinaciones de aparición de fases generativa y vegetativa. Lo descubierto se clasificó en forma de series fenológicas, lo cual permite no solamente observar lo encontrado sino también probablemente prever otros tipos que no se hayan manifestado aún.
4. Fue establecido que existe cierta correlación entre el tipo fenológico de la guinea y su productividad potencial, la cual se recomienda aprovechar para la selección de los mejores biotipos en los campos introductorios sin aplicación de cortes.

SUMMARY

During the first stage of guinea grass breeding in Cuba its intraespecific structure was studied on the base of phenology and productivity data using 192 samples of the species of local and foreign origins. The experimental conditions were similar to natural ones with neither irrigation nor fertilization; half of each clone only were cut and no defoliation was done for another. A great genetic variation was found for the species. In no cutting treatment 9 types and 39 subtypes had been determined following its intensity of massive

flowerings. Frequent and not frequent cutting gave various combinations of changes in vegetative and reproductive development. Data obtained permit elaborate the classificatory tables which help to see not only genotypes existent but for know ones not met yet. The relation found between phenology type and its productivity could be beneficially used in plant breeding. Two models of evolution of flowering habit in tropic grass are proposed.

REFERENCIAS

- Beliuchenko, I.S. 1976. El estudio del desarrollo estacional de algunos pastos del trópico y subtrópico. **Rev. botánica**. tomo 61:3 (en ruso)
- Bews, J.W. 1929 The world's grasses. London
- Corner, B.J.H. 1970. Wayside trees of Malaya, 2 vols, Singaporo
- Dudar, Y.A. 1973. Ritmo estacional, ramificación y morfogénesis de pastos tropicales en Cuba. **Series Técnico Científicas A-4**. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Krasilov, B.A. 1972. Paleoecología de plantas terrestres. Vladivostok (en ruso)
- Richards, P. 1961. El bosque tropical húmedo. Moscú (en ruso)
- Tajtadzhan, A.L. 1970. El origen y distribución de angiospermas. Leningrado, "Sciencia" (en ruso)
- Tzvelev, N.N. 1976, Las gramíneas de la URSS. Leningrado, "Ciencia" (en ruso)
- Voroshilov, V.N. 1960. Ritmo de desarrollo de plantas. Moscú (en ruso)