

Fechas de precorte para la caracterización fenológica del pasto llanero (*Andropogon gayanus* Kunth) en Quintana Roo^a

Edgar Enrique Sosa Rubio^b, Gonzalo Zapata Buenfil^b, José Demetrio Pérez Rodríguez^b

RESUMEN

Sosa REE, Zapata BG, Pérez RJD. *Téc Pecu Méx* 2001;39(2):163-169. El objetivo fue determinar la fecha de precorte para la caracterización fenológica de *Andropogon gayanus*. El estudio se realizó en el rancho "El Consuelo" del INIFAP en Quintana Roo, a 10 msnm, con temperatura promedio de 27°C y una precipitación media de 1,300 mm. Se utilizó una pradera de tres años de edad. La altura de precorte fue a 15 cm sobre el suelo. En un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 4 x 4 m se evaluaron 10 fechas de precorte, con separación catorcenal entre ellas; además se contó con un testigo sin precorte. Se inició el 19 de junio y finalizó el 23 de octubre. Previa a la cosecha se midió el número de tallos florales/m² y su altura; posteriormente se determinó la producción de semilla cruda/ha. Se observó un efecto negativo en la fecha de cosecha según se acercó el precorte al final del periodo lluvioso; el número de tallos florales fue similar ($P > 0.05$) entre tratamientos, con un promedio de 43 tallos/m². La altura de los tallos fue diferente ($P < 0.05$), disminuyendo a partir del precorte del 14 de agosto, con una reducción promedio de 45 cm de altura. La producción de semilla cruda se redujo ($P < 0.05$) a medida que el precorte sobrepasó la primera quincena de agosto, debido a la falta de recuperación antes de la fase reproductiva. Los valores para los precortes del 19 y 30 de junio, 17 y 31 de julio, 14 de agosto y del testigo fueron de 72, 105, 70, 115, 105 y 82 kg/ha de semilla cruda. Se concluye que el precorte tiene un efecto sobre el rendimiento de semilla cruda y reduce la altura de tallos florales, facilitando la cosecha.

PALABRAS CLAVE: Gramínea, *Andropogon gayanus*, Precortes, Rendimiento de semilla.

Andropogon gayanus Kunth, es una gramínea forrajera perenne de porte alto, originaria de África. Su potencial como especie forrajera en América tropical ha sido ampliamente evaluado⁽¹⁾, debido a su alto rendimiento, resistencia a la sequía y a la

quemadura; así como su adaptación a suelos ácidos e infértiles con alto contenido de aluminio⁽²⁾.

Las pruebas agronómicas de varios años en el trópico de México, han mostrado que el pasto llanero, también posee bajos requerimientos de nitrógeno y fósforo, es tolerante al ataque de plagas como el "salivazo" (*Aneolamia postica* walker) y enfermedades comunes de los pastos.

^a Recibido el 25 de mayo de 2001 y aceptado para su publicación el 5 de julio de 2001.

^b Campo Experimental Chetumal. CIR-SURESTE, INIFAP km 3.5 carretera Chetumal Bacalar. Tel. (983) 2-01-67. Correspondencia y solicitud de separatas al primer autor.

Además produce abundante semilla para su repoblación natural, y se asocia con leguminosas. También presenta buen rendimiento y persistencia del forraje en corte y pastoreo⁽¹⁾.

En Quintana Roo, el pasto llanero produce gran cantidad de semilla. Su floración está influenciada por el fotoperíodo corto y por los ciclos de humedad y sequía, ya que inicia a partir de octubre y se prolonga hasta enero⁽³⁾. Características inherentes al cultivar como altura de planta, la distribución de las inflorescencias en diferentes nudos de los tallos y la notable falta de uniformidad en la aparición de su floración y madurez, dificultan la cosecha en un tiempo determinado⁽⁴⁾.

En regiones tropicales y subtropicales, los cultivos que se desarrollan en regiones caracterizadas por una estación de crecimiento prolongada, alcanzan un desarrollo mayor de 3 m, que hacen difícil la labor de la cosecha de semillas. Sin embargo, cuando se presentan vientos de mediana a gran intensidad al final de la floración y en la época de maduración de las semillas, producen acamado de las plantas y caída de espiguillas maduras, y por lo tanto pérdida de rendimiento⁽⁴⁾.

El proceso natural de floración del llanero, consiste en la aparición continua de inflorescencias en diferentes nudos de un tallo, en diferentes tallos de una misma planta y en tallos de plantas diferentes, dando como resultado inflorescencias de diversas edades, o sea una floración prolongada, que no permite la maduración simultánea de espiguillas, lo que limita el rendimiento de semilla⁽⁵⁾.

En áreas dedicadas a la producción de semilla, es necesario aplicar un manejo que incremente la producción de tallos florales, y una floración sincronizada para la maduración uniforme de las semillas. Asimismo, una altura uniforme y apropiada, puede eficientar las labores de cosecha⁽⁴⁾.

Una práctica idónea para obtener una floración sincronizada y la altura de planta restringida y uniforme es el precorte, que consiste en cortar los tallos a una altura adecuada y uniforme, de dos a tres meses antes del inicio de la floración⁽²⁾.

Una prueba realizada en Carimagua, Colombia⁽⁶⁾ mostró que el precorte realizado a finales de agosto es el que permitió obtener mayor rendimiento de semilla, ya que en esta zona las lluvias cesan en el mes de noviembre, y después inicia la floración del cultivo. En Yucatán, México, los precortes no ocasionaron diferencias en el número de tallos florales, pero sí para altura; se observó que la producción de semilla cruda no mostró diferencias entre tratamientos, sin embargo, se encontró una tendencia a reducir el rendimiento a medida que el precorte rebasó la primera quincena de agosto⁽⁷⁾.

Las diferencias edáficas y climáticas indican que para cada región productora de semilla de llanero, es necesario determinar el período óptimo de precorte. Por lo anterior, se planteó el presente trabajo cuyo objetivo fue evaluar el efecto de fechas de precorte sobre la altura y número de tallos/m², así como el rendimiento de semilla cruda por hectárea.

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental "El Consuelo" propiedad del

FECHAS DE PRECORTE PARA LA CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DEL PASTO LLANERO

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en Quintana Roo, localizado en el ejido de “Bacalar” a una latitud de 21°30’ norte y longitud oeste de 89°29’, a 10 msnm. La temperatura promedio de 27.6°C y una precipitación media anual de 1,300 mm. El período de mayor precipitación comprende los meses de junio a noviembre, donde se registra el 70% de la misma. Los suelos son luvisoles crómicos, caracterizados por buen contenido de materia orgánica.

El trabajo se condujo durante un año, en una pradera de pasto llanero de tres años de establecida, donde se evaluaron 10 fechas de precorte (tratamiento= T) con separación catorcenal entre ellas, dando inicio el 19 de junio y finalizando el 23 de octubre; adicionalmente se utilizó un testigo sin precorte.

Las parcelas experimentales fueron de 4 x 4 m. El control de malezas se realizó por medios químicos mediante la aplicación de 2, 4-D Amina a razón de 2 litros por hectárea. El precorte se dio a 15 cm sobre el suelo en todos los tratamientos y se aplicó una fertilización de mantenimiento con la fórmula 100-40-00, de N, P y K respectivamente, (217 kg de urea y 87 kg de superfosfato triple) distribuidos en el periodo de lluvias.

La cosecha de semilla fue en forma manual e incluyó el corte, acarreo, apilado de los tallos florales, sudado, limpieza y secado. Para el apilado se colocaron los tallos florales en posición horizontal y encontrados hasta a una altura de 30 cm del suelo; posteriormente fueron tapados durante tres días con una capa de forraje

para favorecer la maduración de las espiguillas inmaduras y la separación del tallo por el “sudado”; después, se procedió a separar las espiguillas del resto del material mediante la trilla, utilizando una zaranda de malla de alambre con aberturas de 2.54 x 2.54 cm colocada horizontalmente a un lado de la pila y montada sobre soportes de 60 cm de altura. Después se procedió al secado y embolsado de la semilla.

Para el análisis de la información se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. Las variables evaluadas fueron: el número de tallos florales/m², altura de tallos y producción de semilla cruda por hectárea. La sincronización de la floración se midió por medio del número de tallos/m² elongados o emergidos, y de las inflorescencias con panícula abierta. Para determinar el inicio de la floración, la máxima floración y los días a la cosecha, se realizaron observaciones cada cuatro días hasta la fecha de cosecha de cada tratamiento. Como fecha de cosecha se consideró el inicio del desprendimiento de las espiguillas. A los resultados se les aplicó un análisis de varianza y para la diferencia entre medias se utilizó la prueba de Duncan.

El Cuadro 1, presenta el número de tallos florales/m², con un promedio de 43 tallos/ m², el cual no presentó diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos. Se observa un ligero incremento en el número de tallos en los tratamientos T₃ (17 de julio), T₄ (31 de julio) y T₅ (14 de agosto). Posterior a esta fecha de precorte (tratamientos T₇, T₈, T₉ y T₁₀), el número de tallos florales/m² presentó los valores más bajos.

Cuadro 1. Fecha de precorte sobre el rendimiento de semilla de *Andropogon gayanus* en Quintana Roo, México

Fechas de corte	Tallos florales		Semilla cruda(kg/ha)
	Número x m ²	Altura (m)	
Testigo sin precorte	46	2.52 ^a	82 ^b
T ₁ 19 de junio	49	2.40 ^{ab}	72 ^b
T ₂ 30 de junio	46	2.40 ^{ab}	105 ^{ab}
T ₃ 17 de julio	48	2.35 ^{ab}	70 ^{bc}
T ₄ 31 de julio	45	2.20 ^{abc}	115 ^a
T ₅ 14 de agosto	55	1.70 ^c	105 ^{ab}
T ₆ 28 de agosto	44	1.50 ^{cd}	70 ^{bc}
T ₇ 11 de septiembre	38	1.25 ^{cd}	90 ^b
T ₈ 25 de septiembre	38	1.00 ^d	60 ^c
T ₉ 9 de octubre	40	0.97 ^d	40 ^d
T ₁₀ 23 de octubre	40	0.97 ^d	40 ^d

abcd Valores con distinta literal en columna, son diferentes ($P < 0.05$)

El tratamiento testigo (sin precorte) presentó un valor similar a lo observado en los tratamientos T₁ y T₂ (19 y 30 de junio) con 41 y 46 tallos/m², respectivamente. En relación a la altura de tallos florales, se presentaron diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos. Además, se observó una relación negativa entre las fechas de precorte y la altura de tallos, a medida que estos se acercaron más a la época de lluvias. Los cortes realizados del inicio del trabajo hasta el 31 de julio presentaron una altura similar ($P > 0.05$), con un promedio de 2.35 m. Las mayores alturas se observaron en los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ (19 de junio; 3, 17 y 31 de julio) con valores de 2.4, 2.4, 2.3 y 2.2 m respectivamente. Alturas intermedias en los tallos florales se presentaron en los tratamientos T₅, T₆ y T₇ con alturas promedio de 1.7, 1.5 y 1.2 m, respectivamente.

La producción de semilla cruda presentó diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos; se notó una tendencia a reducir la producción a medida que el precorte rebasó la primera quincena de agosto (T₅). El máximo rendimiento se mostró con el T₄ (17 de julio) con 115 kg/ha, sin embargo fue estadísticamente igual a los tratamientos T₅ y T₂ con 105 kg/ha de semilla cruda, para ambos. El tratamiento sin precorte presentó valores de 82 kg/ha de semilla cruda, siendo superior a los tratamientos con precortes realizados posteriores al 11 de septiembre.

La formación de inflorescencia se mostró abundante a los 22 días después de la floración en todos los tratamientos (Cuadro 2), continuando posteriormente con menor intensidad. La antesis se presentó de tres a cuatro días después de

FECHAS DE PRECORTE PARA LA CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DEL PASTO LLANERO

la emergencia de la espiga. El número total de espiguillas fue alta a los cinco y siete días después de haber dado inicio la floración y alcanzó su punto máximo a los 29 días después del inicio de la misma. Después de alcanzar la máxima floración, se observó que da inicio el desprendimiento de espiguillas maduras, que fue el criterio para iniciar la cosecha.

El número de tallos florales/m² al momento de la cosecha, osciló entre 38 y 55, y fue similar a lo observado en trabajos realizados en Yucatán, México⁽⁷⁾ donde esta densidad fue de 46. Sin embargo, en otros estudios realizados en Nayarit y Brasil, el número de tallos/m² fue de 63 y de 200 a 275 tallos florales/m²^(8,9).

En relación a la altura de tallos, ésta fue mayor en el control, coincidiendo con otros

estudios^(7,8); sin embargo, la altura máxima alcanzada por los tallos florales no ocasiona problemas de acame, pero dificulta el corte durante la cosecha manual. Las alturas de tallos de menor tamaño observadas en este estudio fueron en los tratamientos T₉ y T₁₀, con precortes realizados el 9 y 23 de octubre respectivamente, pero estos a la vez inferiores a los observados en un estudio similar realizado en la Península de Yucatán cuando los cortes se realizaron posteriores al 15 de septiembre, influenciado por mejores condiciones de fertilidad y precipitación⁽⁷⁾. Sin embargo, estudios realizados en el norte de México⁽⁸⁾ en esta especie, señalan que los precortes realizados entre el 15 de julio y 30 de agosto, favorecieron el crecimiento de las plantas por encima de los 3 m, lo cual indujo el acame de los tallos florales.

Cuadro 2. Respuesta fenológica de *Andropogon gayanus* con diferentes fechas de precorte en Quintana Roo

Fechas de corte	Emergencia		De inicio de floración a:	
	Inicio de Floración	Duración (días)	máxima floración	madurez de cosecha
			(días)	
Testigo sin precorte	2 octubre	35	38	53
T ₁ 19 de junio	2 octubre	40	43	51
T ₂ 30 de junio	4 octubre	42	40	48
T ₃ 17 de julio	10 octubre	44	28	45
T ₄ 31 de julio	10 octubre	44	26	45
T ₅ 14 de agosto	10 octubre	45	35	44
T ₆ 28 de agosto	11 octubre	47	40	47
T ₇ 11 de septiembre	11 octubre	47	42	48
T ₈ 25 de septiembre	16 octubre	52	49	49
T ₉ 9 de octubre	21 octubre	54	47	49
T ₁₀ 23 de octubre	16 noviembre	54	47	54

Con respecto a la fenología (Cuadro 2), se observó que la floración de esta gramínea fue de 50 días aproximadamente, lo cual concuerda con estudios realizados al respecto; sin embargo, una floración prolongada es indeseable ya que no permite la maduración simultánea de espiguillas⁽⁷⁾. La madurez de cosecha se presentó en un rango de 44 a 55 días después del inicio de la floración, y estos resultados son mayores a los indicados para latitudes menores^(8,9).

Conforme se realizaron las fechas de precorte, la duración del periodo de emergencia de las inflorescencias se alargó, obteniendo un promedio de 46 días; siendo superior este valor al observado en otros estudios que mencionan que la emergencia de la inflorescencia de *A. gayanus* duró 28 días⁽⁷⁾.

Por otro lado, la duración del inicio de la floración hasta la máxima emergencia de la inflorescencia para los cortes del 17, 31 de julio y 14 de agosto, fueron similares a los observados en estudios realizados en el sur⁽⁷⁾ y norte⁽⁸⁾ del país, y en Sudamérica⁽⁹⁾ con promedios de 29 días. El menor tiempo de apertura de las panículas ocurrió a los 28 y 26 días después del inicio de la floración en los precortes del 17 y 31 de julio, respectivamente; en las demás fechas esta apertura ocurrió entre 35 y 49 días, siendo similar en otros estudios⁽⁹⁾.

Se observó que cuando las plantas no se cortaron, los rendimientos de semilla fueron bajos, mejorándose en el corte realizado del 31 de julio, siendo estos rendimientos similares a los consignados en México y Perú^(7,10). Estos resultados

y los de otros estudios^(7,8,9) demuestran que el precorte tardío de *A. gayanus*, retrasó el inicio de la floración, lo cual no permitió a las plantas un mayor desarrollo vegetativo que afectó el rendimiento de semilla cruda⁽¹¹⁾.

Los resultados de este trabajo permiten concluir que en Quintana Roo, México, la floración de *Andropogon gayanus* inició en los primeros días de octubre. La máxima emergencia de tallos y mayor apertura de panículas se logró con los cortes del 17 y 31 de julio. La madurez de cosecha de semillas se presentó entre los 44 a 54 días después del inicio de floración y el rendimiento de semilla cruda se redujo a partir del precorte del 14 de agosto.

PHENOLOGY OF PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus* Kunth) WITH DIFFERENT PRECUTS DATES

ABSTRACT

Sosa REE, Zapata BG, Pérez RJD. *Téc Pecu Méx* 2001;39(2):163-169. The effect of dates of precutting on flowering synchronization and seed production in *Andropogon gayanus* Kunth was evaluated at the Experimental Station "Chetumal" of INIFAP, located at Quintana Roo, México (21°30'N, 89°24'W; 10 m above sea level; 1,300 mm of rainfall; 27.6 C°). The precuts were carried out on June 19, 30; July 17, 31; August 14, 28; September 25, October 9, 23; and included a Control group that received no precut. The number of floral stems/m² was on the average, 43, and it did not vary between cutting periods. The height of the floral stems was different ($P < 0.05$) between cutting periods, the August 14th precut considerably reduced the height of the floral stems. The highest yields of crude seed were obtained on the July 31th and August 14th cuts (115 and 105

FECHAS DE PRECORTE PARA LA CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DEL PASTO LLANERO

kg/ha respectively) Trial results make it possible to conclude that in Quintana Roo, Mexico, precuts to improve synchronizing flowering and induce production of floral stems of *Andropogon gayanus*, should be done in July and August.

KEY WORDS: *Andropogon gayanus*, Precuts, Yield, Seed.

LITERATURA CITADA

1. Peralta MA, Ramos SA, Enriquez QJ, López NJ, Cigarroa AA, Palomo SJ, et al. Pasto Llanero *Andropogon gayanus* Kunth Una alternativa para el trópico de México. Folleto técnico 1987; (2).
2. CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. *Andropogon gayanus* Kunth: Un pasto para los suelos ácidos del trópico. Toledo JM, Vera R, Lazcano C, Lenné JM editores. Cali, Colombia. 1989.
3. Sosa REE, Zapata BG, Pérez RD. Evaluación de fechas de precorte sobre la producción de semilla del pasto Llanero (*Andropogon gayanus*) en Quintana Roo. Informe Anual 1998.
4. CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cosecha de semilla de *Andropogon gayanus*; Guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audiotutorial sobre el mismo tema. 1983.
5. Ayala SA, Basulto GJ. Pasto Llanero para el mejoramiento de la ganadería extensiva de la zona henequenera. Folleto técnico 1993;(4).
6. CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Programa de Pastos Tropicales. Informe Anual 1980:49-55.
7. Ayala SA. Sincronización de la floración y producción de semillas de *Andropogon gayanus* en el norte de Yucatán, México. CIAT - Colombia Pasturas Tropicales. 1994;16(1):36-40.
8. Terrazas GJ. Efecto de la época de defoliación en la producción de semillas de *Andropogon gayanus* cv. Llanero. CIAT - Colombia Pasturas Tropicales. 1991;13(2):39-41.
9. Andrade RP, Thomas D, Ferguson EJ. Seed production of pasture species in a tropical savanna region of Brasil. Trop. Grassl 1983;(17):59-64.
10. Pérez RC, Ferguson EJ, López W. Producción de semillas de tres especies forrajeras en Tarapoto, Perú. Pasturas Tropicales 1987;9(2):18-23.
11. García IA, Ferguson EJ. Cosecha y beneficio de la semilla de *Andropogon gayanus*. CIAT Cali, Colombia. Boletín Técnico. Programa de Pastos Tropicales 1984;(1).

Edgar Enrique Sosa Rubio, Gonzalo Zapata Buenfil, José Demetrio Pérez Rodríguez