



Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación



Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	Saltillo	División:	Agronomía	Departamento:	Fitomejoramiento
Tema estratégico (ANA/PEP):	Especies Forrajeras/ Zonas Áridas				
Línea de investigación:	Mejoramiento Genético de Pastos				
Título del proyecto:	Hibridación y Selección en Zacate Buffel para el Desarrollo de Variedades de Reproducción Asexual y Hábito Rizomatoso para Mejorar la Tolerancia a la Sequía y Heladas.				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)	\$25,000.00	El proyecto es:	Nuevo	Continuación	X
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	X	Tecnológica	e-mail del responsable: sgomart@gmail.com
Vinculación:	Si	X	No	Fondos concurrentes:	
Cooperante(s):					
Entidad (es):	Coahuila	Municipio (s):	Saltillo		
Localidades:	Saltillo y Zaragoza, Coahuila				
A realizar durante el año(s):	2018				
Participantes		Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma	
Responsable	Dra. Susana Gómez Martínez	0203	2310		
Colaborador:	Dr. Jorge R. González Domínguez	0203	29		
Colaborador:	Dr. Juan Manuel Martínez Reyna	0203	2930		
Colaborador:					
Colaborador:					
Colaborador:					
Colaborador:					
		Nivel estudios	Matrícula	Firma	
Tesista:	Eddaliz García Reyes	Licenciatura	41133190		
Programa Docente:	Ingeniero Agrónomo en Producción				
Tesista:	Clemente Aguilar Paulino	Licenciatura	41143439		
Programa Docente:	Ingeniero Agrónomo en Producción				
Tesista:					
Programa Docente:					
	Vo. Bo.		Autoriza		
Firma y sello					
Nombre	Dr. Alfonso López Benítez Jefe de Departamento		Dr. Armando Robledo Olivo Subdirector de Programación y Evaluación		

Cada Jefe de Departamento deberá dejar copia para su archivo

Título del proyecto

Presupuesto solicitado

<b>Hibridación y Selección en Zacate Buffel para el Desarrollo de Variedades de Reproducción Asexual y Hábito Rizomatoso para Mejorar la Tolerancia a la Sequía y Heladas</b>	\$25,000.00
---	-------------

### Introducción

La inducción del hábito rizomatoso de crecimiento en gramíneas tropicales y subtropicales de ciclo de vida anual como el sorgo está siendo investigada con el propósito de convertirlas en plantas perennes mediante la evasión de las frías temperaturas invernales en las regiones de climas templados por medio de los rizomas (Whashburn *et al.*, 2013). En zacate buffel, el híbrido rizomatoso Nueces permitió ampliar la sobrevivencia al invierno hasta 100 km más al norte de San Antonio, Texas, que era el límite anterior antes de ser desarrollado este híbrido (Bashaw, 1980). Los rizomas del zacate buffel pueden conferir también mayor tolerancia a sequía al ubicarse en el suelo a mayor profundidad; por otra parte investigaciones realizadas en el Programa de Hibridación de Zacate Buffel del Departamento de Fitomejoramiento de nuestra Universidad han revelado que la utilización de machos apomícticos rizomatosos produce poblaciones F1 segregantes y existe variabilidad genética suficiente para producción de rizomas por lo cual es posible desarrollar híbridos rizomatosos con mayor tolerancia a sequía (Informe, 2016). Alfaro (2016) encontró un segregante que produjo 68 rizomas entre las poblaciones F1 cuando el progenitor macho utilizado fue el híbrido Nueces.

Actualmente uno de los principales problemas a nivel mundial es el cambio climático, causado en parte por un aumento en la concentración de CO<sub>2</sub> (SEMARNAT, 2012). El incremento de este gas en la atmósfera se debe principalmente a la quema de combustibles fósiles, que afecta el ciclo natural del carbono (Oliver *et al.*, 2012). Dentro de los efectos del cambio climático esta: la elevación de la temperatura promedio del planeta, el crecimiento del nivel promedio del mar y la disminución del hielo ártico (SEMARNAT, 2012). La agricultura juega un papel importante en la mitigación del calentamiento global debido a que las plantas tienen la capacidad de incorporarlo en su biomasa, secuestrándolo en el suelo como materia orgánica (Johnson *et al.*, 2007) y en su parte aérea las plantas toman el CO<sub>2</sub> atmosférico por medio de la fotosíntesis (Pérez y Pérez, 2012). Una de las alternativas para disminuir las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub>, es a través del desarrollo de variedades vegetales que tengan la capacidad de secuestrar C y estén adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas adversas de las zonas áridas y semiáridas. Una de las alternativas a considerar para enfrentar los retos del cambio climático es el zacate buffel, ya que por sus características agronómicas de facilidad de establecimiento, tolerancia a sequía, alto potencial forrajero, se considera la especie más importante para la ganadería extensiva del sur de Texas y norte de México (Hanselka *et al.*, 2004). De manera general los objetivos principales de los programas de mejoramiento de especies forrajeras, han sido el incremento de la productividad, ya sea en términos de producción total y/o distribución estacional y de la persistencia. El desarrollo de rizomas en la

especie *Pennisetum ciliare* es una característica variable y la selección de genotipos superiores para mayor producción de rizomas puede conducir a la formación de variedades de zacate buffel con mejorada resistencia a las heladas y a la sequía, mejor persistencia; así como aumentada capacidad para la captura de CO<sub>2</sub> mediante mayor producción de biomasa radicular. El desarrollo de variedades de especies adaptadas a las zonas áridas y semiáridas de México podría contribuir a la mitigación del cambio climático por la mayor captura de CO<sub>2</sub> en la biomasa aérea que han mostrado las variedades híbridas. Variedades con mayor biomasa radicular podrían ser más tolerantes a la sequía además de almacenar más carbono en el suelo. Investigaciones previas demuestran que las variedades rizomatosas se adaptan mejor a los suelos arcillosos y presentan una mayor tolerancia al pastoreo (Ibarra *et al.*, 1991), son tardías en lo general y producen mayor cantidad de forraje (Bashaw, 1980). Desde su introducción a México en la década de los 50', la variedad Común ha predominado en la utilización de este zacate como fuente importante de alimento para la ganadería extensiva de las regiones áridas y semiáridas del país por sus características agronómicas de facilidad de establecimiento, tolerancia a períodos prolongados de sequía, buena producción de forraje y semilla. Sin embargo, esta variedad no rizomatosas ha sido superada hasta en 100% en producción de forraje por híbridos rizomatosos del Programa de Hibridación de Zacate Buffel de la UAAAN, así como en resistencia al tizón del zacate buffel (*Pyricularia grisea*) y a temperaturas invernales de -10°C.

#### Objetivos

Evaluar progenies seleccionadas de los cuatro progenitores macho (Pecos, Nueces, Biloela y Común II) de zacate buffel.

#### Hipótesis

En las progenies resultantes de las cruzas de B-1s con cada uno de los progenitores macho (Pecos, Nueces, Biloela y Común II) de zacate buffel se va encontrar variación en y producción de rizomas y características agronómicas importantes (producción de forraje, producción de semilla, tolerancia al tizón, tolerancia a bajas temperaturas, etc.).

#### Revisión de Literatura

Incluida en la introducción

Los genotipos utilizados como progenitores macho (Pecos, Nueces, Biloela y Común II), han demostrado buena compatibilidad en cruza con la hembra de reproducción sexual TAM-CRD B-1s (Gómez, 2009). Los híbridos apomícticos seleccionados producto de estos cruzamientos van a continuar en un segundo ciclo de evaluación en el Campo Experimental de Zaragoza, Coahuila. Se utilizarán seis progenies apomícticas de cada uno de los progenitores machos, en total se evaluarán 24 progenies apomícticas, en un diseño de bloques al azar, distribuidos en parcelas divididas, donde las parcelas grandes serán los progenitores macho (4) y las parcelas chicas las progenies (6), con cinco repeticiones. Las unidades experimentales constarán de un surco con 10 plantas, con una distancia entre plantas de 0.50 m y una distancia entre surcos de 0.80m. Se realizará el riego y fertilización en el experimento cuando las temperaturas sean adecuadas para el desarrollo y crecimiento de las plantas de zacate buffel (marzo). Se evaluarán el hábito rizomatoso, rendimiento de forraje, rendimiento de semilla, hábito de crecimiento, tolerancia a heladas y reacción al tizón del zacate buffel causado por el hongo *Pyricularia grisea*. Debido a la dehiscencia la semilla el rendimiento de semilla se evaluará a través del número de panículas por planta, que es su componente principal. Con la finalidad de incrementar la población de híbridos con hábito rizomatoso, se realizará en el invernadero un segundo ciclo de cruzamientos utilizando el clon sexual B1s como hembra y los mismos progenitores apomícticos (Pecos, Nueces, Biloela y Común II) como machos.

**Cronograma de actividades para el año 2018**

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Propagación de progenitores en invernadero		X										
Cruzamientos en invernadero			X	X	X							
Cosecha de semilla híbrida F1					X	X						
Riego y fertilización en el campo			X	X	X	X	X	X	X			
Datos de rebrote en progenies F1			X	X								
Datos de características agronómicas				X	X	X	X	X				
Cosecha de semillas progenies F1						X				X		
Estimación del rendimiento de forraje							X			X		
Concentración y análisis de la información											X	

### Cronograma de distribución de presupuesto para el año 2018

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Propagación de progenitores en invernadero		2000										
Cruzamientos en invernadero			2000									
Riego y fertilización en el campo			2500									
Datos de rebrote en progenies F1				2500								
Datos de características agronómicas					2500	2500		2500				
Cosecha de semillas progenies F1						2500	2500					
Estimación del rendimiento de forraje										3500		

#### 5.-Productos esperados

Una tesis de licenciatura  
Una publicación  
Participación en evento científico

#### 6.-Literatura Citada

- Alfaro T., J.Q. 2016. El hábito de crecimiento rizomatoso como criterio de selección en poblaciones F1 para el mejoramiento del zacate buffel. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 82p.
- Bashaw, E.C. 1969. Registration of buffelgrass germplasm. *Crop Sci.* 9:396.
- Bashaw, E.C. 1980. Registration of Nueces and Llano buffelgrass. *Crop Sci.* 20:112.
- Gómez M., S. 2009. Desarrollo de híbridos simples de reproducción sexual y determinación de su compatibilidad en cruza con variedades apomíticas de zacate buffel *Pennisetum ciliare* L. Tesis Doctorado. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. 125 p.
- Hanselka, C.W., M.A. Hussey and F. Ibarra F. 2004. Buffelgrass. *Segoe Rd. Warm-Season (C4) Grasses. Agronomy Monograph no.45. American Society of Agronomy.* pp. 477-501. Ibarra F., F., J.R Cox y M. Martin. 1991. Efecto del suelo y clima en el establecimiento y persistencia del zacate buffel en México y sur de Texas. Séptimo Congreso Nacional SOMMAP. Simposium Internacional Aprovechamiento Integral del Zacate Buffel. 20-23 Agosto. Cd. Victoria, Tamps. pp. 14-28.
- Johnson, J.M., A. J. Franzluebbbers, S. Lachnicht W. and D.C. Reicosky. 2007. Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions. *Environental Pollution* 150: 107-124.
- Oliver, J.G.J., G. Janssens-Maenhout and P. Jeroen A.H.W. 2012. Trends in global CO<sub>2</sub> emissions; 2012 Report. Disponible en <http://edgar.jrc.europa.eu/CO2REPORT2012.pdf>
- Pérez M., L.A. y F. Pérez F. 2012. Análisis de las diferencias fisiológicas de los procesos fotosintéticos entre plantas C3 y C4. Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas. 17 p.
- SEMARNAT. 2012. Cambio climático: una reflexión desde México.
- Washburn, J.D., D.K. Whitmire, S.C. Murray, B.L. Burson, T.A. Wickersham, J.J. Heitholt and R.W. Jessup. 2013. Estimation of rhizome composition and overwintering ability in perennial *Sorghum spp.* using near infrared spectroscopy (NIRS). *Bio Energy Research* 6 (29):822-829.