



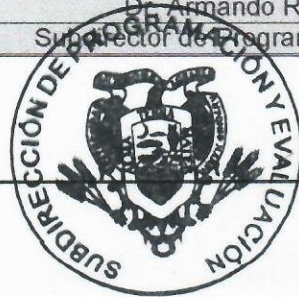
Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación



Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	División:	Agronomía	Departamento:	Fitomejoramiento
Tema estratégico (ANA/PEP):		Bioenergéticos - Recursos Genéticos		
Línea de investigación:		Estudio de la diversidad genética, potenciación y conservación de semillas.		
Título del proyecto: Caracterización fisiológica de materiales seleccionados de zacate switchgrass ( <i>Panicum virgatum</i> ) y Evaluación de la población base en Zaragoza, Coah.				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)		\$35,000	El proyecto es:	Nuevo <input type="checkbox"/> Continuasión <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de investigación:		Básica <input type="checkbox"/> Aplicada <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica <input type="checkbox"/>	e-mail del responsable: jmarrey@uaaan.mx	
Vinculación:	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Fondos concurrentes:		
Cooperante(s):				
Entidad (es):	Coahuila	Municipio (s):	Saltillo y Zaragoza	
Localidades:		Buenavista		
A realizar durante el año(s):		2018		
Participantes		Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma
Responsable	Dr. Juan Manuel Martínez Reyna	3615	2930	
Colaborador:	Dr. Froylán Rincón Sánchez	3615	3162	
Colaborador:	Dra. Norma Angélica Ruiz Torres	3615	3161	
Colaborador:				
Colaborador:				
Colaborador:				
Colaborador:				
		Nivel estudios	Matrícula	Firma
Tesista:				
Programa Docente:				
Tesista:				
Programa Docente:				
Tesista:				
Programa Docente:				
	Vo. Bo.	Autoriza		
Firma y sello				
Nombre	Dr. Alfonso López Benítez Jefe de Departamento	Dr. Armando Robledo Olivo Supervisor de Programación y Evaluación		





1.-:Título del proyecto

Caracterización fisiológica de materiales seleccionados de zacate switchgrass (*Panicum virgatum*) y evaluación de la población base en Zaragoza, Coah

2.- Introducción

Las reservas de petróleo de México se agotan rápidamente, ante ese panorama, en el 2007 el Congreso de nuestro país decreto la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos con el fin de alcanzar la diversificación energética y el desarrollo sustentable como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano y establece las bases para:

- I. Promover y desarrollar el uso de los bioenergéticos como elementos clave para contribuir a lograr la autosuficiencia energética del país;
- II. Impulsar la producción agrícola y el empleo productivo a partir de la bioenergía;
- III. Orientar la agroindustria para la instalación de plantas para el procesamiento de los productos agropecuarios que pudieran ser empleados en la producción de etanol y otros bioenergéticos;
- IV. Promover y fomentar la producción y desarrollo de biocombustibles de uso automotriz;
- V. Fomentar la producción, distribución y comercialización de bioenergéticos, provenientes de biomasa;
- VI. Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para el desarrollo de bioenergéticos;
- VII. Fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los biocombustibles;
- VIII. Establecer las bases para impulsar y proporcionar apoyos a la producción, tecnificación, comercialización y empleo de los bioenergéticos; y
- IX. Coadyuvar al desarrollo rural del país, estableciendo acciones de impulso a la productividad y competitividad a partir de la diversificación energética.

Todo ello nos lleva a encontrar alternativas de cultivos que puedan ser usados con este fin.

Sin duda las gramíneas forrajeras perennes son una alternativa ideal y dentro de éstas *Panicum virgatum*, Switchgrass, ha sido ampliamente estudiada por el Departamento de Energía de Estados Unidos, resultando ser una de las mejores opciones para la región de los las Grandes Planicies. Esta especie es nativa de Norteamérica y ha sido reportada para la región norte de México. Por ese motivo con la finalidad de que en un futuro se pueda seleccionar materiales nativos de México de esta especie si realizó una recolección de germoplasma en la región norte de Coahuila.

Objetivos

Formar en Zaragoza Coah. una población de polinización libre con materiales seleccionados por su producción de biomasa, tolerancia a roya.  
Establecer una población tardía de zacate switchgrass.

Hipótesis

Existe variabilidad genética entre las familias derivadas de cuatro poblaciones de *Panicum virgatum* colectadas en la región Norte de Coahuila para seleccionar materiales sobresalientes en producción de Biomasa.



### 3. Revisión de Literatura

Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) es una gramínea perenne, de clima cálido que tiene un metabolismo C4 (Moser y Vogel, 1995). Tiene un crecimiento erecto, con tallos gruesos, raíces grandes rizomatosas y fibrosas que alcanzan hasta 3 m de profundidad. Las hojas son planas, alargadas y con nervaduras muy marcadas, que presentan pelos en la parte superior de la hoja, en la base del limbo; las lígulas son ciliadas y membranosas. La inflorescencia es una panícula dispersa, con una longitud de 15 a 55 cm con los raquis secundarios basales en verticilos, en pares o simples. La espiguilla tiene dos florecillas, una fértil y otra estéril (Stubbenieck et al., 2003).

Basados en características morfológicas y genéticas se han descrito dos ecotipos: "upland" y "lowland". El primero se encuentra en partes altas con poca humedad, puede ser tetraploide u octaploide, con tallos finos y semi-decumbentes, con pubescencia en el haz de las hojas y rizomas cortos, incluye plantas poco robustas con una altura que varía de 0.9 a 1.5 m. El segundo tipo crece en partes bajas sin problemas de humedad, es tetraploide, de tallos erectos y gruesos, hojas glabras, resistentes a la roya y más robusto que el anterior, crece en macollos que van de los 0.6 a los 3.0 m de altura (Porter, 1966; Hultquist et al., 1997).

Switchgrass es una especie alógama, reforzado esto por un sistema de autoincompatibilidad similar al sistema S-Z presente en otras gramíneas (Martínez-Reyna and Vogel, 2002). Los porcentajes de autocompatibilidad medidos mediante el porcentaje de semilla producida en panículas embolsadas es menos del 1% (Martínez-Reyna y Vogel, 2002). Además de este sistema de autoincompatibilidad esta especie también posee un sistema de incompatibilidad en postfertilización, que impide los cruzamientos de octaploides con tetraploides (Martínez-Reyna y Vogel, 2002). Los ecotipos o citotipos de switchgrass son compatibles siempre y cuando tengan el mismo nivel de ploidía (Martínez et al., 2001).

*Panicum virgatum* L. fue elegido por el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) como modelo de producción de biomasa celulósica a partir de cultivos perennes debido a su potencial y adaptación como cultivo para la producción de energía en Norteamérica. Gunderson et al. (2008) estiman que el rendimiento de biomasa potencial de las variedades "upland" es de 18 a 20 ton ha<sup>-1</sup> de materia seca y que las variedades "lowland" pueden rendir de 23 a 27 ton ha<sup>-1</sup>. Se estima además, que por cada tonelada de materia seca se obtengan de 300 a 500 litros de etanol, producción que puede competir con los 400 litros que se obtienen por tonelada de grano de maíz y los 80 a 140 litros obtenidos de la caña de azúcar (USDA- ARS, 2007).

### 4.- Procedimiento Experimental

El experimento se encuentra establecido en el Campo Experimental de Zaragoza, Coah desde 2013. El total de tratamientos es de trece familias de medios hermanos, y la unidad experimental es de diez plantas.

#### **Lote de recombinación en campo.**

Con los resultados obtenidos en 2016 y 2017 se realizará una selección de 30 plantas individuales dentro de familias de medios hermanos que hayan tenido la mayor producción de biomasa seca y resistencia a roya. Dichas plantas serán identificadas con estacas en el campo. El resto de las plantas serán manejadas para no permitir que produzcan inflorescencias y permitir únicamente la recombinación genética de las 30 plantas seleccionadas.

#### **Población de plantas con Producción Tardía de Inflorescencias.**

La semilla obtenida en el lote de recombinación de 10 plantas tardías se germinará en charolas con peat moss para obtener plántulas que serán trasplantadas en un lote aislado en la Estación Experimental de Zaragoza. Coah.

#### **Material genético.**

#### Familias de Medios Hermanos establecidas en Zaragoza, Coah.

Familia	Color Follaje
239-2	Verde azulado
239-4	Verde azulado
239-6	Verde azulado
239-7	Verde oscuro
244-2	Verde azulado
244-5	Verde azulado
244-7	Verde azulado
245-3	Verde azulado
245-4	Verde azulado



245-5	Verde azulado
247-5	Verde oscuro
247-7	Verde azulado
Sel-M	Varios

Cronograma de distribución de presupuesto para el 2018.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Siembra en invernadero ( Saltillo, Coah)				x								
Fertilización y riego de plántulas				x	x	x						
Selección y marcado de 30 plantas seleccionadas (Zaragoza, Coah)		x										
Eliminación de inflorescencias de plantas no seleccionadas				x	x	x	x	x	x			
Toma de datos				x		x		x		x		
Riego de experimentos			x		x		x		x			
Establecimiento de lote de recombinación						x						
Cosecha										x		
Análisis de datos										x	x	x

Duración total del proyecto

Año de Inicio	2014	Año estimado de conclusión	2019
---------------	------	----------------------------	------

5.- Productos esperados

Información para continuar con el mejoramiento para producción de biomasa de Switchgrass.  
Posible tesis de licenciatura (si se encuentra un estudiante interesado)

6.- Literatura citada

- Gunderson, C A., E. Davis, H. Jager, T. West, R. Perlack, C. Brandt, S. Wulschlegber, L. Baskaran, E. Wilkenson and M. Downing. 2008. Exploring potential U:S: switchgrass production for lignocellulosic ethanol. Oak Ridge National Laboratory. Oak Ridge, TN 45 pp.
- Hultquist, S.J., K.P. Vogel, D.J. Lee, K. Arumuganathan, and S. Kaeppeler. 1997. DNA content and chloroplast DNA polymorphisms among switchgrasses from remnant midwestern prairies. *Crop Sci.* 37:595-598
- LICOR Bioscience. 2011. [http://www.licor.com/env/products/photosynthesis/LI-6400XT\\_manuals.jsp](http://www.licor.com/env/products/photosynthesis/LI-6400XT_manuals.jsp)
- Martinez-Reyna, J.M. and K.P. Vogel. 2002. Incompatibility systems in switchgrass. *Crop Science* 42:1800-1805.
- Martinez-Reyna, J.M., K.P. Vogel, Carol Caha, and Donald J. Lee. 2001. Meiotic stability, chloroplast DNA polymorphisms, and morphological traits of upland x lowland switchgrass reciprocal hybrids. *Crop Sci.* 41:1579-1583.
- Moser L. E. y Vogel K. P. 1995. Switchgrass, bigbluestem and indian grass. P. 409-420. *In:* R. F Barnes et al. (ed.) Forages. Vol. I: An introduction to grassland agriculture. Iowa State Univ. Press., Ames, IA.
- Porter, C.L., 1966. An analysis of variation between upland and lowland switchgrass *Panicum virgatum* L. in central Oklahoma. *Ecology* 47:980-992.
- Stubbendieck, J., s L. Hatch and L.M. Landholt. 2003. North American Wildland Plants. Sixth edition Univeristy of Nebraska Press
- United States Department of Agriculture (USDA): Agricultural Research Service (ARS). 2007 Bioenergy and Energy Alternatives. <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/apr07/grass0407.pdf>