



Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación

Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	Saltillo	División:	Agronomía	Departamento:	Botánica
Tema estratégico (ANA/PEP):	Biotecnología Agrícola				
Línea de investigación:	Biotecnología Ambiental				
Título del proyecto:	Respuesta anatómico-histológica y rendimiento de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.), irrigada con diferentes efluentes residuales de Saltillo, Coah. México.				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)	\$ 15,000.00	El proyecto es:	Nuevo	Continuación	X
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	X	Tecnológica	e-mail del responsable
					iglezm@gmail.com
Vinculación:	Si	No	X	Fondos concurrentes:	
Cooperante(s):					
Entidad (es):	Coahuila	Municipio (s):	Saltillo		
Localidades:	Saltillo				
A realizar durante el(los) año(s):	2018				
Participantes		Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma	
Responsable	M.C. Laura María González Méndez	Botánica	2781		
Colaborador:	Dra. Silvia Yudith Martínez Amador	Botánica	3796		
Colaborador:	Dr. Ismael Cabral Cordero	Botánica	3772		
Colaborador:	T.A. Angélica Martínez Ortiz	Botánica	1172		
Colaborador:					
Colaborador:					
		Grado por obtener	Matrícula	Firma	
Tesista:					
Programa Docente:					
Tesista:					
Programa Docente:					
Tesista:					
Programa Docente:					
	Vo. Bo.		Autoriza		
Firma y sello					
Nombre	Dra. Silvia Yudith Martínez Amador Jefe de Departamento		Subdirector de Programación y Evaluación		

- Cada Jefe de Departamento deberá dejar copia para su archivo

Depto. de Botánica

Protocolo para Proyecto de Investigación 2018

1.-Título del proyecto

Presupuesto solicitado:

Respuesta anatómico-histológica y rendimiento de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.), irrigada con diferentes efluentes residuales de Saltillo, Coah. México.	\$ 15,000.00
--	--------------

2.- Introducción

El agua es un recurso cuya escasez aumenta en forma alarmante en todo el orbe. Las causas de lo anterior son las bajas precipitaciones pluviales, la evaporación y el alto consumo por parte de la población mundial a niveles doméstico, industrial y agrícola, éste último empleando alrededor de un 70% de los recursos hídricos totales (Hassan *et al.* 2008). Vickers afirma, que desde 1997, es una práctica común el regar con agua reciclada en Europa, con diversos cultivos, entre ellos, el maíz. También se realiza en países en vías en desarrollo, entre ellos Marruecos y México (Winpenny *et al.*, 2010). Algunos de los cultivos reportados por la FAO en utilizar el riego con aguas residuales son la cebada, el maíz, la avena, el algodón, el aguacate, col, lechuga, remolacha azucarera, naranja, ciruela, vid, así como las flores ornamentales.

La lechuga constituye parte de los cultivos hortícolas importantes destinados al consumo nacional y exportación, por lo cual es importante conocer la respuesta de la planta al riego con agua reciclada, que podría aportar un beneficio en cuanto al aprovechamiento de un recurso valioso a conservar, que es el agua misma.

Objetivos

- Estudiar el efecto de diferentes efluentes residuales tratadas, en el crecimiento final de plantas de lechuga, a los niveles anatómicos e histológicos.
- Evaluar las respuestas de rendimiento de la planta, para determinar el mejor tratamiento.

Hipótesis

La planta de lechuga, al término de su ciclo vital, exhibirá incremento en el crecimiento con el empleo de agua residual tratada, en comparación a aquella regada con agua no tratada.

3.-Revisión de Literatura

Entre los beneficios de la utilización de aguas residuales urbanas para el riego pueden señalarse el tratamiento y la eliminación de las aguas negras con bajos costos y de forma inocua; la conservación del agua y la reposición de las reservas freáticas; y la utilización de los nutrientes de las aguas residuales con fines de producción. El riego de los árboles podría añadirse a estos beneficios. Mientras en las zonas donde el agua es relativamente abundante, la finalidad principal del riego de cultivos o bosques puede ser el tratamiento o la eliminación de los desechos, en las zonas áridas y semiáridas, la reposición de las aguas freáticas y la producción agrícola y forestal pueden adquirir una importancia igual o mejor (Braatz y Kandiah, 2010).

El agua residual tratada ayuda a minimizar la contaminación del ecosistema debido a la emisión de desechos peligrosos para la planta de cultivo, así como la presencia de microorganismos dañinos que ocasionan pérdidas en la producción agrícola (Rodríguez, 1993, El reciclaje de aguas residuales aporta una solución para hacer frente a la creciente demanda de recursos hídricos para el riego, y es a la vez una forma natural de reducir el impacto ambiental, además de proporcionar nutrientes, como nitrógeno y fósforo (Winpenny *et al.* 2010).

El trabajo de Hanafy *et al.* (2012), revela una respuesta positiva en *Schinus terebinthifolius* Raddi, cuyas plántulas experimentan un mayor crecimiento en raíz, tallo y hoja, empleando efluentes primaria, aeróbica y secundaria, en comparación con aquellas irrigadas con agua sin tratar.

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es una planta anual, de día largo, que se desarrolla en las regiones semi-templadas, y que debido a las diversas variedades que existen, se puede cultivar y consumir todo el año (SAGARPA, 2012). México ocupa el 8°. Lugar mundial en producción de lechuga, con 406,678.05 toneladas reportadas en el año 2014 y el

4.- Procedimiento Experimental

En el invernadero, se producirán plántulas de lechuga en bolsas de polietileno de color negro con dimensiones de 20cm de ancho por 30 cm de largo, empleando suelo adquirido en un vivero local. Después del acomodo de las bolsas se procederá con el primer riego de las bolsas. Previo a la siembra. Se sembrarán 3 semillas por bolsa realizando riegos tres veces por semana. Se hará un aclareo en la fase de 3-4 hoja, dejando una planta y se hará un trasplante en bandejas o en surcos de cama semillera, con riegos cada tercer día, hasta que las plantas alcancen la fase de cabeza. La maleza será removible manualmente y la plaga se controlará sin emplear pesticida químico tóxico. Los tratamientos a aplicar son:

1. Riego con agua potable
2. Riego con agua residual cruda
3. Riego con agua residual tratada (secuencial anaerobio-aerobio-humedal)

En el laboratorio de Biología del Departamento de Botánica de la UAAAN se evaluarán:

- a) Área Foliar , empleando un Medidor de Área Foliar modelo LI-COR
- b) Altura de la planta (en cm)
- c) Peso fresco de la planta y raíz (gr.)
- d) Grosor del cogollo (cm)
- e) Largo/grosor de raíz (cm)
- f) Número de hojas/roseta
- g) Grosor del limbo foliar (mm), empleando un Micrótopo Rotatorio American Optical mod, 820
- h) Ancho del haz vascular central (micrómetros), mediante el micrótopo rotatorio.
- i) Densidad estomática, empleando la técnica de desprendimiento epidérmico.

Los cortes histológicos serán sometidos a la técnica de Johansen (1940), y serán observados con el microscopio óptico, y se efectuarán mediciones con la técnica micrométrica.

La unidad experimental será una maceta con 3 plantas, con un diseño Completamente al Azar, con 3 tratamientos y 15 repeticiones. El análisis de datos se llevará a cabo con el paquete estadístico SAS.

Cronograma de Actividades para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación del bioreactor	X	X										
Tratamiento del agua cruda		X				X						
Siembra y riego con efluentes residuales			X	X	X	X						
Muestreos y mediciones			X	X	X	X						
Técnica histológica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Mediciones histológicas											X	
Análisis estadístico											X	X

Cronograma de distribución de presupuesto para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación de bioreactor			X									
Obtención de semillas				X								
Materiales para siembra y riego				X								
Materiales para muestreo y técnica histológica					X	X		X	X			

Duración total del proyecto

Año de Inicio	2017	Año estimado de conclusión	2018
---------------	------	----------------------------	------

5.-Productos Esperados

- Publicación en revista de arbitraje
- Divulgación a través de ponencias en congresos, simposia, reuniones.
- Elaboración de trabajos de tesis.

6.-Literatura Citada

- Braatz, S. y A. Kandiah. 2012. Utilización de aguas residuales urbanas para el riego de árboles y bosques. Unasyva 185 FAO. Roma.
- Hanafy, M.S., A.F.Y. El-Kady y D.A.H. Korim. 2012. Growth, chemical constituents and histological structure of *Schinus Terebinthifolius* Raddi seedlings as affected by irrigation rates, periods and treated wastewater. World Journal of Agricultural Sciences 8 (5): 485-505.
- Johansen, D.A. 1940. Plant Microtechnique. Mac-Graw Hill. New York and London. pp 27-154.
- SAGARPA, 2012. Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera. INEGI. México.
- SAGARPA, 2015. Exportaciones según principales productos del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. INEGI. México.
- Vickers, A. 1997. Handbook of Water Use and Conservation. Lewis Publishers. Boca Raton, Fl. USA pág. 15.
- Winpenny, J., Hainz, I. y K. Sasha. 2010. The Wealth of Waste: The economics of water use in Agriculture. FAO, Rome 121 pp.