

ELABORACIÓN DE COMPOSTA CON HUMEDALES DE LIRIO ACUÁTICO (*Eichornia crassipes*) EN AGUAS GRISAS

Autores: Carolina Cervantes Jaquez
Luz María Fernández Ortiz
Penette González Oscar Mauricio
Pérez Hidalgo Marissa
Zamudio Álvarez Simantha

Profesores: Ma. Elena Basurto López
Raquel Chávez Lagarda

Escuela: Colegio Carol Baur

Área: Categoría Científica, Ciencias Biológicas
Proyecto Escolar

ANTECEDENTES:

El agua en nuestro planeta se encuentra dividida en un 98% por mares y océanos y en un 2% de agua dulce; de ésta el 7% se encuentra en forma de ríos y lagos para uso humano. Aún sabiendo que el agua es un elemento vital, ésta es contaminada diariamente por las actividades humanas y al mismo tiempo se convierte en un vehículo de agentes infecciosos y sustancias tóxicas. En ríos y lagos de baja velocidad el lirio acuático tiende a ser una plaga por su acelerada reproducción debido a altas cantidades de nitrógeno y fósforo vertidas por aguas residuales urbanas e industriales y a la deficiencia en el manejo de estos contaminantes.

Actualmente el lirio acuático se cultiva para la limpieza del agua y la creación de composta a partir de aguas con origen doméstico, del sector agroindustrial y alimenticio con un costo menor al de la purificación con sustancias químicas, éstos logran filtrar aguas contaminadas por la capacidad de absorción de los contaminantes que le permite purificar el agua tomando de ella el plomo, mercurio, detergentes y otras sustancias, inclusive hidrocarburos, así como sustancias orgánicas.

OBJETIVOS:

Llevar a cabo el tratamiento de aguas grises escolares con humedales con lirios acuáticos (*Eichornia crassipes*), comprobando sus propiedades filtrantes y su utilidad como fertilizante orgánico elaborando composta para hortalizas.

METODOLOGÍA:

Etapa 1:

Separación de sólidos macroscópicos en el agua por filtración y decantación
Siembra de los lirios en el humedal para la absorción de micro-contaminantes

Etapa 2:

Hacer pasar agua de la primera filtración al humedal con lodo nutrido
Sembrar lirios en lodos nutridos en agua grises provenientes de la etapa 1

Etapa 3:

Recolección de agua tratada con lirios para uso en jardinería
Recolección de lirios para elaboración de composta

Etapa 4:

Deshidratación de lirios acuáticos con radiación solar

Etapa 5:
Trituración de lirios para integrarlo a la tierra de las hortalizas

Etapa 6:
Sembrado de semillas de rábano y lenteja en una maceta con tierra tratada
Sembrado de semillas testigo de rábano y lenteja en una maceta con tierra normal
A las plantas con tierra tratada se les agregará fertilizante orgánico proveniente de lirio acuático nutrido

Etapa 7:
Observación y análisis de resultados.

Etapa 8:
Elaboración de conclusiones

MARCO TEÓRICO:

Dentro de una comunidad escolar se tiene uso de agua para la limpieza de las diversas áreas, habiendo un gasto aproximado de 400 litros de agua diaria misma que no es reutilizada ya que tiene detergentes y polvos generados por la actividad escolar, a este tipo de agua la denominaremos agua gris escolar.

Las aguas grises al ser únicamente mezcla de polvos con detergentes permiten ser tratadas para poderles dar un uso en jardinería y aseo, éstas aguas al no ser tratadas van a un sistema de drenaje municipal donde se pierde ya que llegan a ríos sin tratamiento alguno aumentando la cantidad de aguas contaminadas diariamente y no pudiendo regresar al ciclo del agua

Actualmente el tratamiento del agua es importante ya que se debe hacer conciencia de la problemática mundial generada por el agua contaminada y desperdiciada.

Los lirios acuáticos (*Eichornia crassipes*) tienen la propiedad de la absorción de sustancias químicas inorgánicas y orgánicas con la ayuda de las raíces fibrosas que los forman, esta propiedad se utiliza como método biológico para la limpieza de las aguas contaminadas, sabiendo que son capaces de absorber metales pesados e incluso hidrocarburos.

Los humedales son cuerpos de agua de baja profundidad que retienen temporalmente el agua funcionando como sistemas depuradores de aguas pluviales y residuales domésticas; al combinar las propiedades biológicas de los lirios acuáticos con los humedales podremos cubrir los objetivos planteados. Los lirios serán utilizados durante todo su ciclo biológico, siendo la etapa adulta el que se utilizará en la elaboración de composta.

DESARROLLO:

Se recolecta el agua proveniente de la limpieza de las áreas escolares de un día (40 cubetas de aproximadamente 10 litros cada una) haciéndola pasar por grava gruesa que se encuentra en el primer depósito del humedal, mismo que tiene lodos preparados con grava y tezontle para llevar a cabo la filtración y sedimentación. Se introducen lirios colectados en los canales de Xochimilco, D. F. para que comience la absorción de micro contaminantes químicos provenientes de detergentes y polvos iniciándose así el tratamiento del agua y la reproducción de la planta. El agua es oxigenada por medio de bombas tipo pecera.

Con la ayuda de tubos conectores con válvulas de escape se permite que las aguas pasen a través de gravas finas al segundo depósito del humedal el cual contiene lodos nutridos con frijol, haba y cascarrón de huevo finamente triturados, así como ajo en polvo y bagazo de café de grano; la tierra utilizada para preparar los lodos es tierra negra para macetas. Después de ocho días se traspasan los lirios adultos del primer depósito del humedal al segundo para que absorban los nutrientes de los lodos y continúen con el proceso de limpieza del agua, dejando en el primer depósito lirios jóvenes para su crecimiento y reproducción con nueva aguas grises.

Al completarse dieciséis días de proceso de tratamiento se extraen manualmente los lirios colocándolos en charolas para deshidratación directa con los rayos del sol durante una semana. El agua tratada se manda a un tercer depósito para darle uso de riego y aseo en los baños y pisos escolares.

Una vez deshidratados los lirios son triturados manualmente en el laboratorio para integrarlos a las hortalizas de rábano y lenteja, objeto de estudio y comenzar las observaciones de crecimiento con respecto al testigo.

RESULTADOS:

Se observó una diferencia en el crecimiento del rábano en grosor y color con respecto al testigo; el color rojo de la base del tallo fue más intenso en la tierra con composta así como el diámetro del tallo que fue medido con un vernier, en el tamaño de las plantas no se encontró diferencia significativa, se sembraron 20 semillas de rábano como testigo y 20 como objeto de estudio teniendo 87% de germinación en objeto de estudio (17 plantas) y 53% en testigo (11 plantas), se observó que el bulbo de la raíz de las plantas en estudio fue ligeramente más grande con respecto al testigo.

En una siembra de 30 semillas de lenteja como testigo y 30 semillas como objeto de estudio se observó mayor crecimiento en la tierra con composta, la coloración de las hojas tiene un verde más intenso en la tierra con composta y el tamaño de éstas es significativamente mayor, para tener la comparación de fruto la planta requiere un tiempo de desarrollo de 8 meses por lo que no tenemos la comparación final de frutos.

CONCLUSIONES:

El tratamiento de aguas grises escolares con humedales y lirios acuáticos permitió recuperar agua para su reúso dentro de las instalaciones escolares.

Se puede controlar la reproducción del lirio acuático, evitando que éste sea una plaga dando un uso alternativo en la agricultura.

Se propone a la escuela una construcción de humedal en base a los resultados obtenidos como apoyo en la formación ecológica y científica del alumnado.

Los costos de la construcción del humedal son bajos así como su operación y mantenimiento, por lo que el sistema es auto sustentable.

Se sugiere construir un sistema que permita la recolección de agua tomando en cuenta el volumen para evitar el derrame de agua durante el proceso.

Comprobamos la eficacia del cultivo de lirios acuáticos para la limpieza del agua con un costo menor a la purificación con sustancias químicas y por lo tanto un menor deterioro del ambiente.

BIBLIOGRAFÍA:

Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores, Lot Antonio y Novelo Alejandro, Instituto de Biología, UNAM, México, 2004

Flora Fanerogámica del Valle de México, Rzedowsky Jersy y C. de Rzedowsky Graciela, Volumen III, Instituto de Eco9logía, Pátzcuaro, Michoacán, México, 1990.

Colegio Carol Baur. Purificación de Agua con Lirio Acuático (*Eichornia crassipes*). Trabajo de investigación experimental, Abril 2005.

El Manejo y Control del Lirio Acuático en Xochimilco, un Paso Estratégico en el Aprovechamiento de Energías Alternativas, Edición electrónica, Enero 2008.

Tratar Aguas Grises y Crear un Jardín en Comunidades Forestales. De Anda Sánchez José, Revista Electrónica de la Comisión Nacional Forestal, Febrero 2008

<http://www.ifoagro.com/herbaceos/legumbres /lenteja2.htm/10/09/07>

www.ejournal.unam.mx/cns/no53

<https://www.ext.colostate.edu/ptlk/1027s.html>