

TECNOLOGIA DE FITOREMEDIACION CON VETIVER PARA AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS

Dr. Paul Truong
Director Técnico de TVNI
Director Veticon Consulting
Brisbane, Australia

p.truong@veticon.com.au

paultruong@vetiver.org

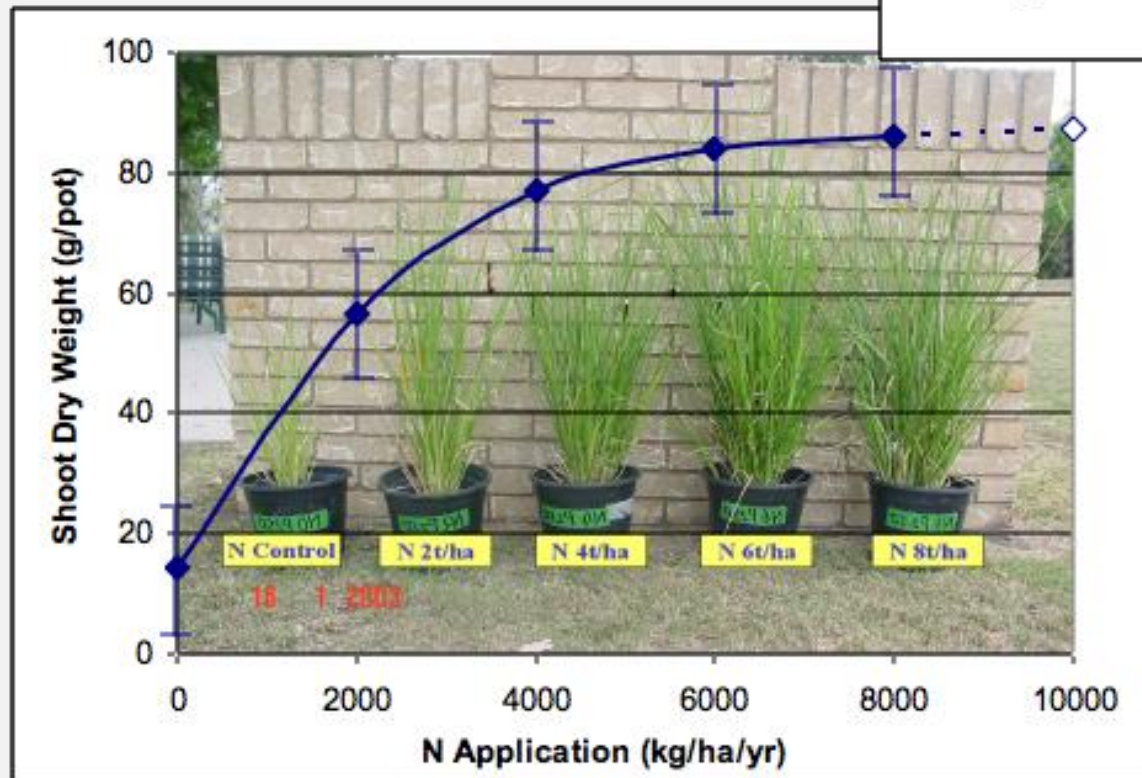
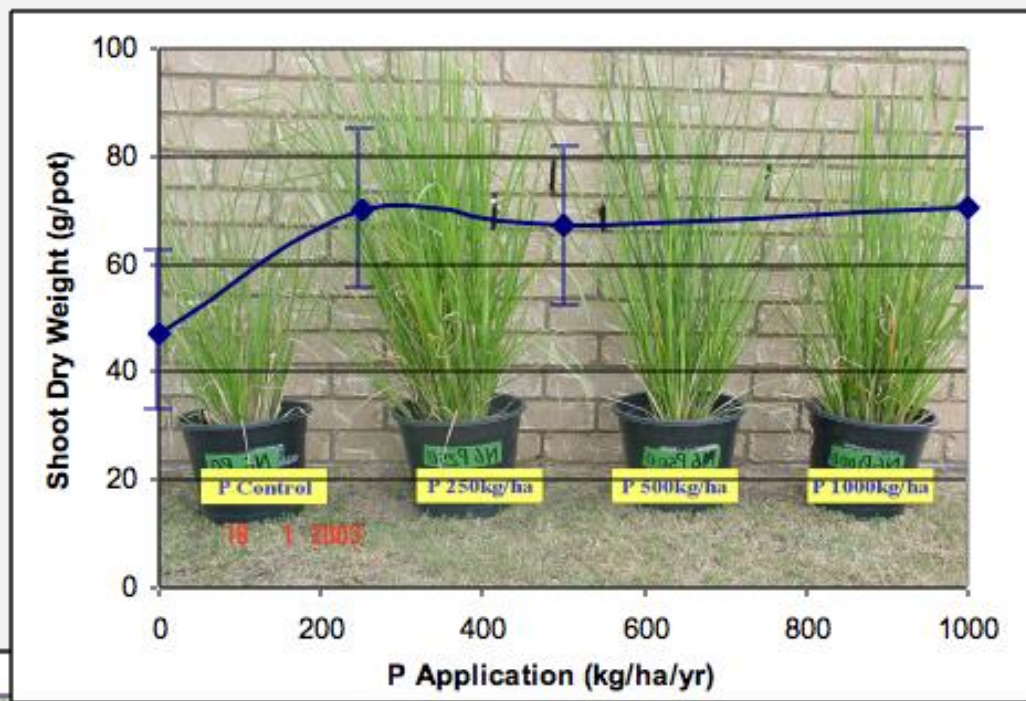
www.vetiver.org

*All materials in this document remain the property of Veticon Consulting Pty Ltd.
Permission must be obtained for their use. Copyright © 2016*

CARACTERISTICAS ESPECIALES QUE LO HACEN APTO PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS.

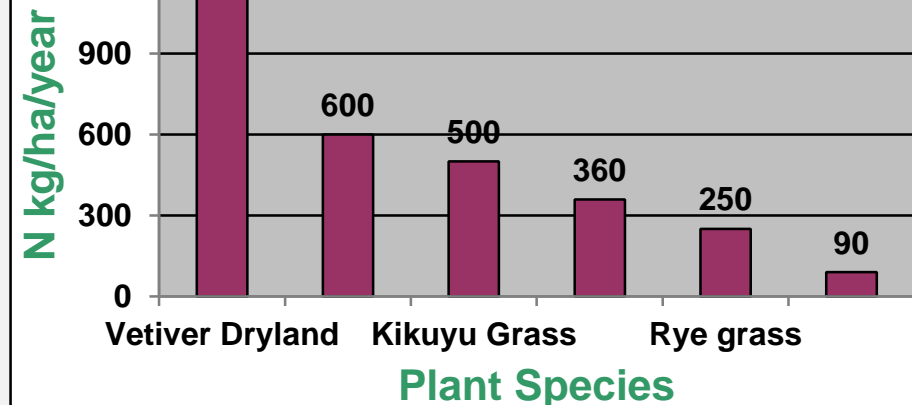
- **Alta capacidad de absorción de N y P en condiciones de tierras secas, humedales o hidropónicas.**
- **Altamente tolerante a altos niveles de nutrientes**
- **Alta tasa de crecimiento con una alta capacidad de filtrar agua bajo condiciones.**
- **Biomasa up to 132t/ha**
- **Tolerante a altos niveles de Herbicidas Y pesticida**
- **Altamente tolerante a contaminación por metales pesados.**
- *Esta Presentación Incluye*
 - *Investigación en China*
 - *Aplicaciones en granjas en Vietnam*

Características especiales adecuados para el tratamiento de efluentes de un criadero de cerdos

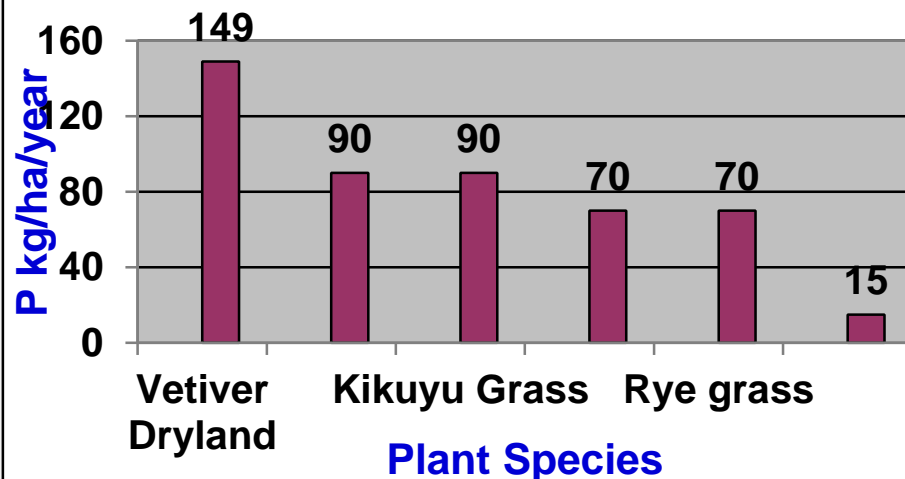


La tolerancia a niveles extremadamente altos de nutrientes

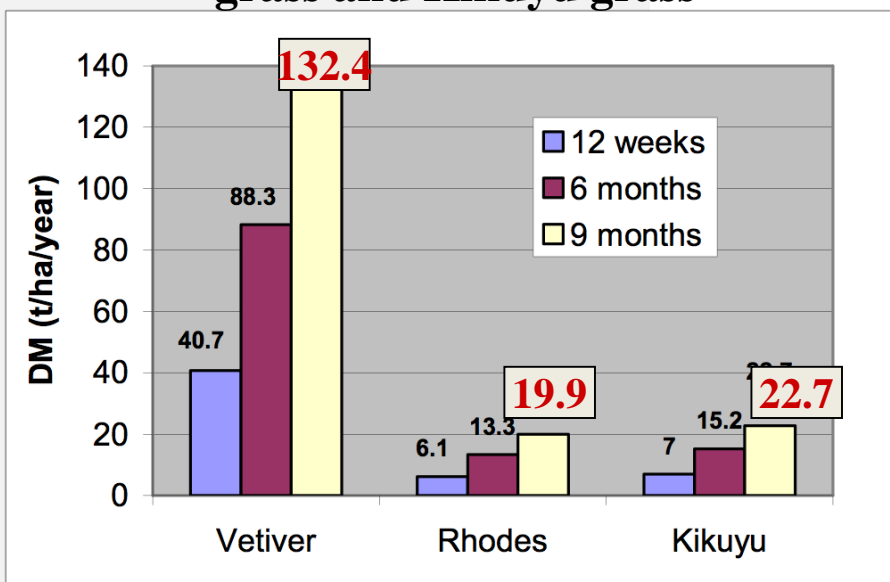
NITRÓGENO ABSORCIÓN



FÓSFORO ABSORCIÓN



Comparative yield between vetiver, Rhodes grass and Kikuyu grass



Plant species

Nitrogen
(kg/ha/year)

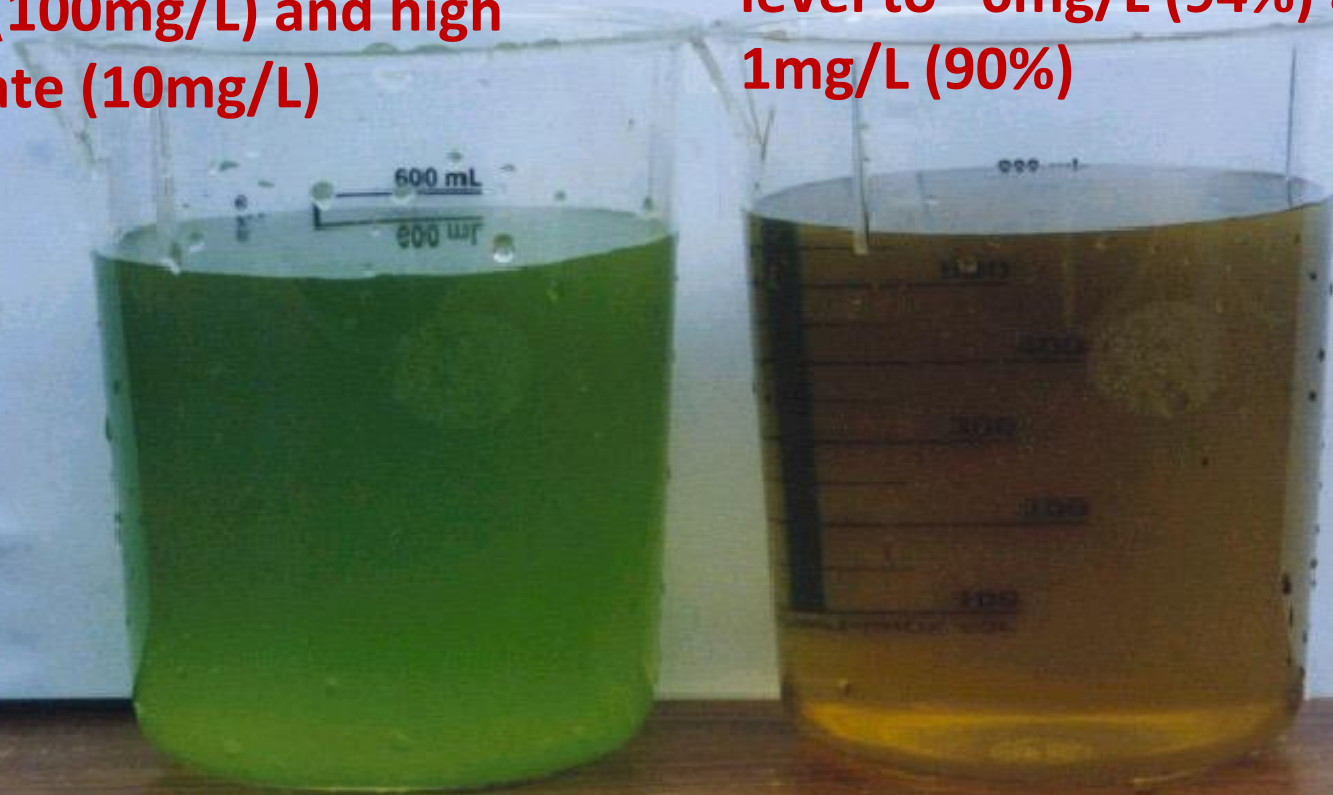
Phosphorus
(kg/ha/year)

Vetiver hydroponic	13,688	1,026
Vetiver pot trials	2,040	153
Vetiver field trial	1,142	149
Rhodes grass	600	90
Kikuyu	500	90
Green Panic	430	70
Forage sorghum	360	70
Bermuda grass	280	30-35
Eucalypts trees	90	15
Rye grass	200-280	60-80
Wheat (6)	23-208	3-27

ALTA ABSORCION DE N Y P REMOVAL: Alta capacidad de remover N y P de aguas contaminadas, Vetiver removio Alga Blue Green en 4 Dias

Sewage effluent infested with Blue-Green algae due to high Nitrate (100mg/L) and high Phosphate (10mg/L)

Same effluent after 4 days after treating with vetiver, reducing N level to 6mg/L (94%) and P to 1mg/L (90%)



Amenazas Ambientales de la producción intensiva de cerdos

China es el productor mas grande del mundo en criaderos de cerdos. En la provincia de Guangdong, había mas 130 granjas de cerdos con una producción de 10,000 cerdos en 1998.

La mayoría de las aguas residuales de estas se dirigían directamente a las cuencas naturales, contaminando severamente las aguas y las tierra en los alrededores.

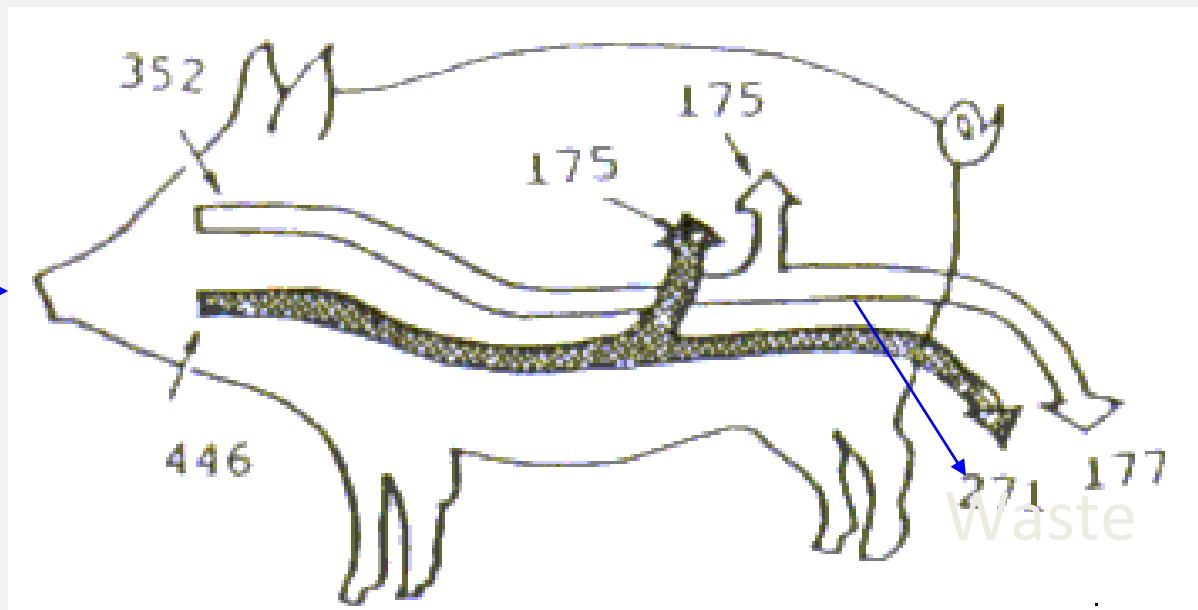
Las mayores Amenazas Ambientales son:

- **Eutrificación**
- **Acumulación de Metales Pesados**
- **Extension de enfermedades y patogenos**
- **Olor**
- **Volatibilidad del amonio**
- **Producción de emisión de gas metano efecto invernadero**

COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS DESPERDICIOS DE AGUA EN UNA GRANJA DE CERDOS

- Orgánico (COD & BOD), N & P.
- Principalmente de los nutrientes de la digestión en animales.
- Metales pesados de los aditivos del cuidado.
- Patógenos y otros.

N, P, Cu, Zn



AGUA RESIDUAL EN UNA GRANJA DE CERDOS

Investigación en China

Xuhui Kong *et al* en la academia de Guangdong de ciencias agrícolas llevaron a cabo un estudio acerca de la purificación de las aguas residuales en una granja de cerdos con el pasto Vetiver sobre condiciones hidropónicas.



Containers



Bamboo float

CONCENTRACION, CONTENIDO DE N, P Y METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS ANTES Y DESPUES DE PLANTAR VETIVER

Elements	Prior to planting vetiver		After planting vetiver		Net uptake (mg/bucket)
	Concentration (mg/kg)	Content (mg/bucket)	Concentration (mg/kg)	Content (mg/bucket)	
Cu	0.0736	0.368	0.008	0.020	0.348
Zn	0.0878	4.39	0.086	0.215	4.175
Pb	0.0501	0.2505	0.029	0.0725	0.1780
Hg	3.02×10^{-4}	1.51×10^{-3}	2.52×10^{-4}	3.02×10^{-4}	88×10^{-3}
As	0.0366	0.1830	0.011	0.0275	0.1555
N	33	165	15	37.5	7.5
P	13	65	8	20	45

TASA DE PURIFICACION Y CANTIDADES DE CONSUMO DE VETIVER PARA N, P Y METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS (%)

Elements Uptake Rate	Cu	Zn	Pb	Hg	As	N	P
Root uptake rate	93.8	92.5	30.8	13.2	70.6	60.8	59.1
Purification rate	94.6	95.1	71.1	58.3	84.9	77.3	69.2



Balsa de Bamboo



RESUME

Los resultados de este estudio muestran que:

- **La purificación de las aguas residuales de una granja de cerdos por el cultivo de *C. zizanioides* fue practico.**
- **Las tasas de eliminación de N fueron hasta del 60% y P entre 59 - 85%.**
- **Los efectos de purificación del pasto Vetiver para los metales pesados es: Zn > Cu > As > N > P > Pb > Hg.**
- **Con el mas alto Cu y Zn > 92%, hasta el 60%, Pb entre 30 - 71% y Hg entre el 13 - 58 %**

Ademas de esto, la tecnología del pasto Vetiver en balsas de Bamboo, puede proporcionar un método factible para la purificación en gran escala. Por lo tanto la polución ambiental de las granjas de cerdos puede ser controlada en el futuro.

SELECCION DE LAS ESPECIES DE PLANTAS ADECUADAS

Xindi Liao *et al*, en el colegio de ciencias animales, de la Universidad de Agricultura de China del Sur, Guangzhou seleccionó las plantas adecuadas para el tratamiento de aguas residuales en granjas de cerdos.

Chrysopogon zizanioides y Cyperus alternifolius, fueron probados por su habilidad para descontaminar las aguas residuales de las granjas de cerdos.

Las plantas fueron evaluadas exhaustivamente según:

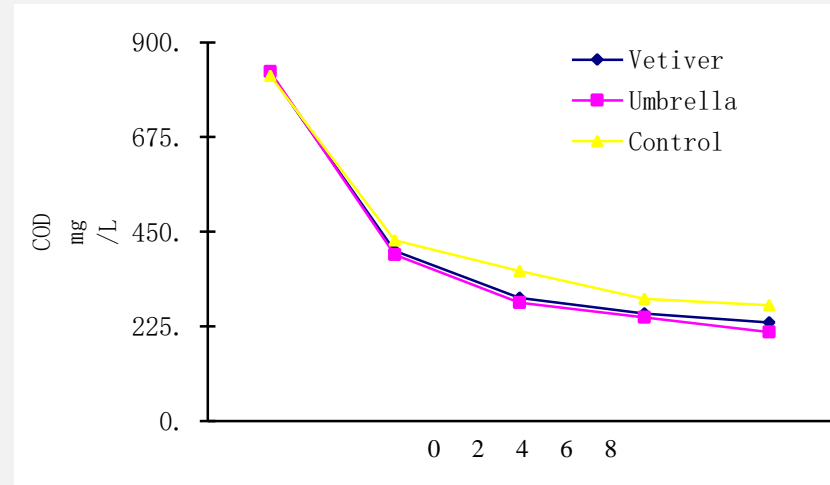
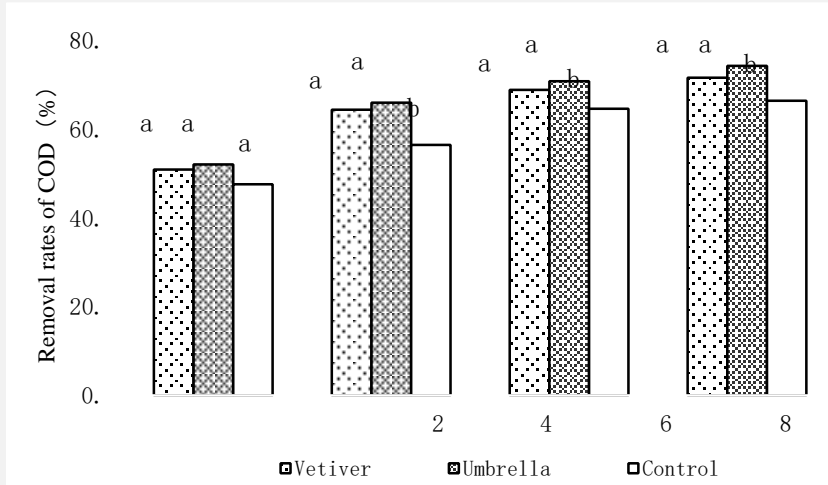
- **La resistencia a la polución**
- **Acumulación de biomasa**
- **Crecimiento de la raiz**
- **La belleza del paisaje**
- **Los costos administrativos**

RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

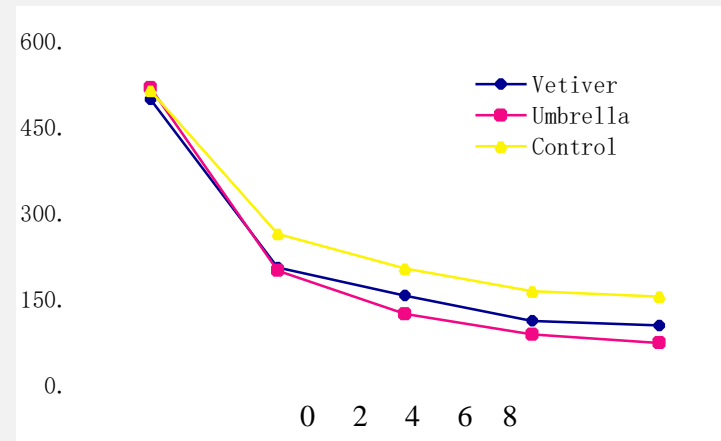
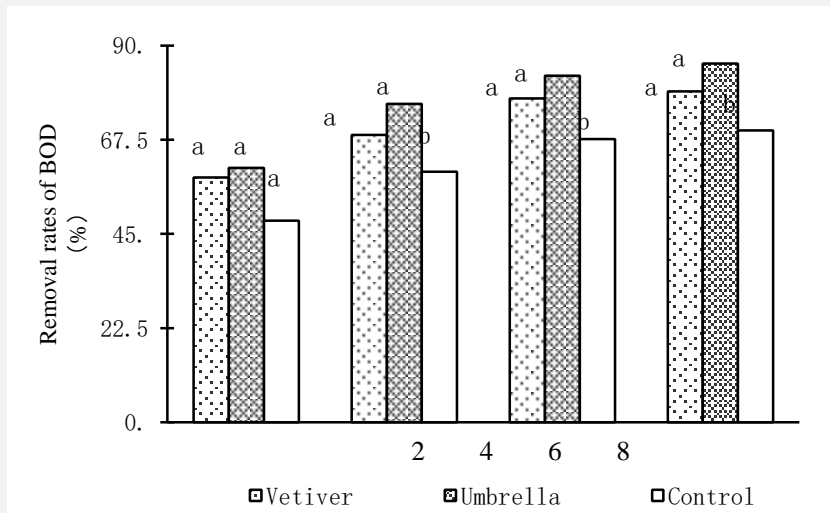
- Ambas *C. zizanioides* y *C. alternifolius* (Umbrella) redujeron significativamente los niveles de COD, BOD y $\text{NH}_3\text{-N}$ de las aguas residuales de las granjas de cerdos en COD 825 mg/L, BOD 500 mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 130 mg/L y Total P 23 en mg/L.
- Estas plantas podrían disminuir estos índices a 64%, 68%, 20% y 18% respectivamente por un tiempo de retención hidráulico (HRT) de 4 days.
- El pasto Vetiver moisture altas tasas de eliminación de Total P que Umbrella.
- Como P es muy importante en el tratamiento de aguas residuales en las granjas de cerdos, se recomienda que

EL PASTO VETIVER DEBERIA SER USADO PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN UNA GRANJA DE CERDOS.

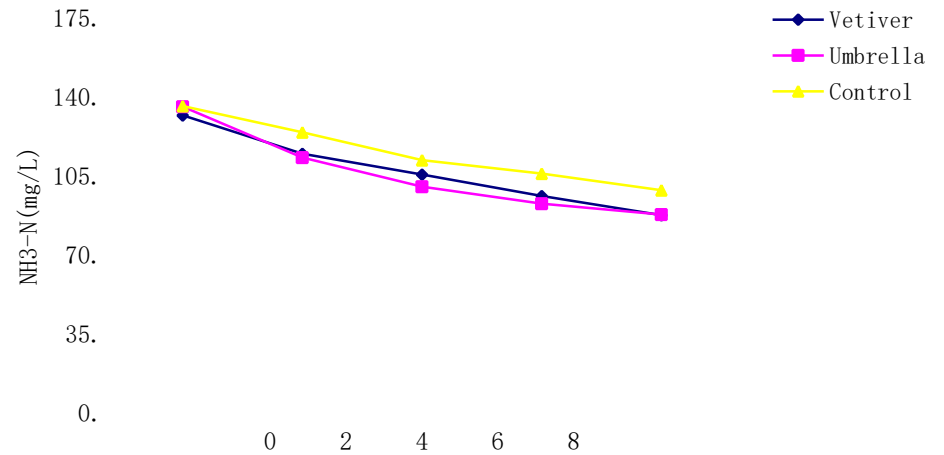
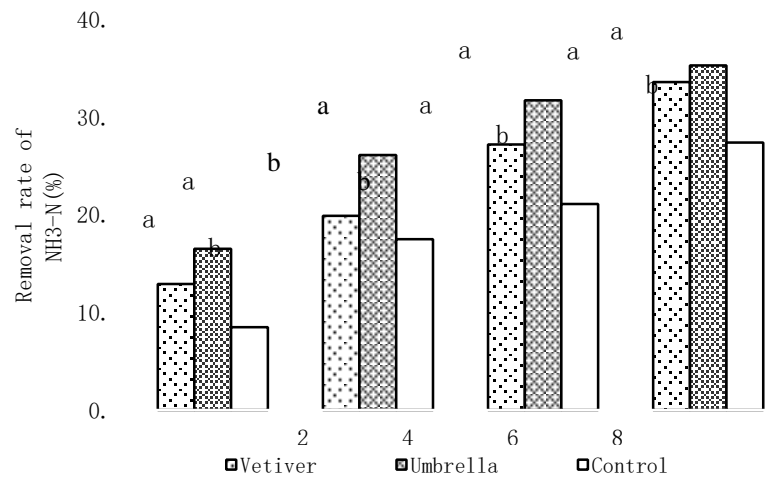
NIVELES DE COD EN AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS



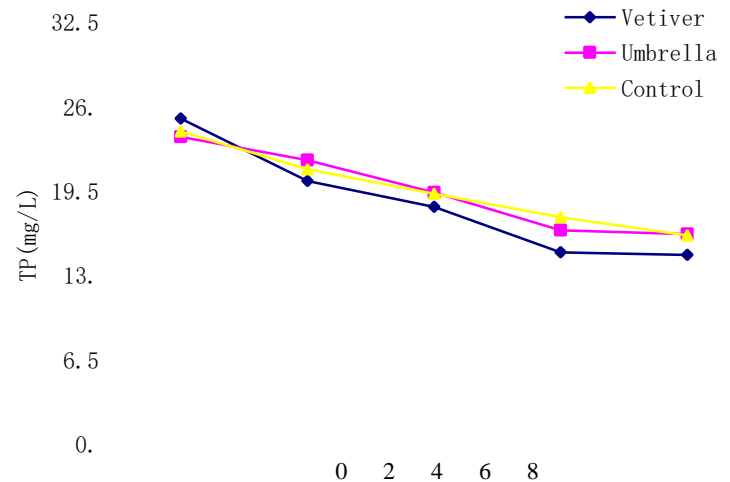
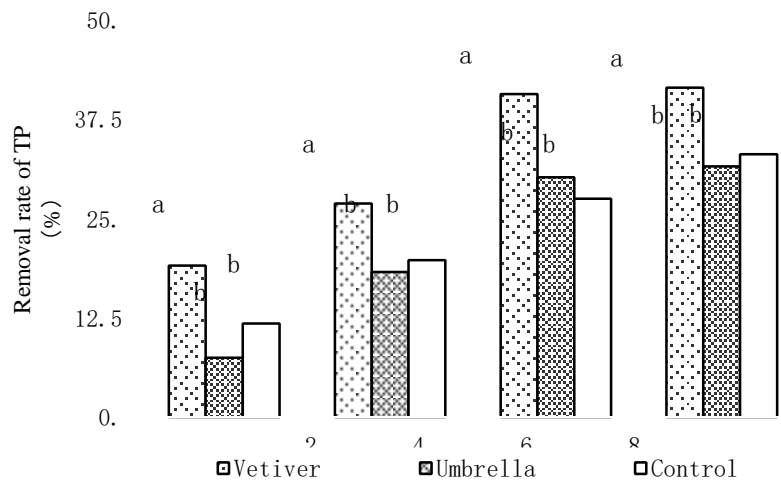
NIVELES DE BOD EN AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS



NIVELES DE AMMONIA EN AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS



NIVELES DE TOTAL P EN AGUAS RESIDUALES EN GRANJAS DE CERDOS BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS





Planting



Growing



Mature

PRUEBAS AL AIRE LIBRE



Harvesting



After harvest



Regrowth

APLICACION EN GRANJAS EN VIETNAM

Las aguas residuales de estas 8000 granjas de cerdos fueron tratadas primero en tierra alrededor de la laguna y balsa de Vetiver en la laguna.



**Plantación en
tierra
alrededor de
la laguna y
regado con
aguas
residuales**





2 años después de ser plantado



Balsa de Vetiver en Laguna de Aguas Residuales.





La conservación del suelo y el agua en el huerto en Tailandia



GRACIAS

Cutting



Regrowth after Cutting