

EM 1

MANUAL DE USOS

AGRICULTURA

ACUICULTURA

PRODUCCION ANIMAL

Bogota – Colombia

2005

EM Research Organization (EMRO)

RECONOCIMIENTOS A:

**INTERNATIONAL NATURE FARMING RESEARCH CENTRE (INFRC),
ATAMI, JAPON**

**ASIA PACIFIC NATURAL AGRICULTURAL NETWORK (APNAN)
BANGKOK, THAILANDIA**

Para preguntas o mayor información, favor comunicarse con nosotros a:

- EM Research Organization (EMRO)
2-9-2 Ganeko Ginowan-shi, Okinawa 901-2214, JAPAN
Telefax: +81-98-890-1122
Teléfono: +81-98-890-1111
E-mail: overseas@emro.co.jp
<http://www.emro.co.jp/english>
- International Nature Farming Research Centre (INFRC)
8F Atamiekimae Daiichi Bldg., 9-1 Tawara-honcho, Atami-shi, Shizuoka 413-0011,
Japan
Tel: +81-557-81-0567
Fax: +81-557-85-3156
E-mail: overseas@infrc.or.jp
- Asia Pacific Natural Agriculture Network (APNAN)
Room A-304 Monririn Bldg, 60/1 Soi Sailom, Phahonyothin Road, Phayathai,
Bangkok 10400, Thailand
TEL: +66-2-272-7126, Fax: +66-2-272-7127
E-mail: emro@ksc.th.com
- EMRO Costa Rica
Apdo. 642-1100, San Juan de Tibas, Costa Rica
Tel/Fax: +506-236-4726
E-mail: takatsuru@emro.co.jp
- Fundases
Transversal 74A No. 80-57. Bogotá, Colombia
Teléfono: 430-8987 / 224-6478 / 224-6236
Fax: 430-8997
Email: omdfdses@uniminuto.edu
- Dra. Margarita Correa
Auroville – India
Email: margarita@auroville.org.in

INDICE

1	Introducción	5
2	Productos que deben prepararse para utilizar la tecnología EM	
2.1.	EM Activado (EMA)	5
2.2.	EM Activado preparado con agua de lavadura de arroz	6
2.3.	Compost (Abono)	7
2.4.	EM Bokashi	9
2.5.	EM 5	12
2.6.	EM Extracto Fermentado de Plantas (EFP)	12
3.	Aplicación de la tecnología EM	
3.1.	Agricultura	14
3.2.	Siembra de Huertos	17
3.3.	Cultivo de Champiñones	17
3.4.	Aplicación en Avicultura	18
3.5.	Toda Clase de Animales	20
3.6.	Acuicultura	20
4.	Recomendaciones y precauciones generales al utilizar los Microorganismos Efectivos (EM)	25
5.	Preguntas más frecuentes	26

Estados Unidos
Departamento de
Agricultura

Servicio de
Investigación
Agrícola

Área Pacífico Oeste

Junio 27, 1995

A Quien Pueda Interesar:

Kyusei EM es un inoculador microbiano que consiste en mezclas de cultivos, por vía natural, de microorganismos benéficos. Es producido por EMRO USA.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) está interesado en EM y otros inoculadores microbianos porque hay una evidencia creciente que ellos pueden mejorar la calidad del suelo y, a su vez, pueden aliviar muchos de los problemas que podrían encontrar los granjeros durante la transición de agricultura convencional basada en químicos a sistemas agrícolas naturales.

El Servicio de Investigación Agrícola de USDA ha llevado a cabo experimentos en laboratorio, invernaderos y en campo con Kyusei EM y ha encontrado que es una mezcla de cultivos de microorganismos comunes encontrados con frecuencia en suelos agrícolas incluyendo principalmente Lactobacilo spp, bacteria fotosintética, levaduras y actinomicetos. Estos microorganismos no son genéticamente modificados ni de tipo exótico y no se conocen como dañinos para plantas o seres humanos.

La investigación llevada a cabo en varios países, incluyendo la región del Asia Pacífica, ha demostrado que EM puede 1) aumentar la diversidad microbiana del ecosistema suelo/planta, 2) mejorar el crecimiento, utilidad, calidad y salud de las cosechas, y 3) facilitar el tratamiento y renovación de aguas residuales procedentes de la agricultura, municipales y de la industria. Si el desempeño del EM es consistente en un amplio rango de condiciones agro climáticas y agro ecológicas, entonces el puede contribuir significativamente a una agricultura sostenible y a mejorar el medio ambiente.

Dr. James F. Parr
Colaborador
Departamento de Agricultura
De Estados Unidos

MICROORGANISMOS EFICACES (EM)

1. INTRODUCCIÓN

EM (Microorganismos Efectivos) fue desarrollado en la Universidad de Ryukyus, Okinawa, Japón, en 1980 por el distinguido Profesor de Horticultura, Prof. Dr. Teruo Higa.

EM es un concentrado líquido que contiene una diversidad de microorganismos benéficos. Actúa como inoculador microbial en el suelo y desarrolla en él un ambiente conducente para el crecimiento de la cosecha. Es el producto del cultivo de más de 80 clases de microorganismos los que son recogidos en un ambiente natural. Más de 120 países del mundo están utilizando esta tecnología con éxito hoy.

EM consiste principalmente de bacteria Acido Láctica (*Lactobacillus plantarum* & *Lactobacillus casei*), bacteria Fototrófica (*Rhodospseudomonas palustris*), Levadura (*Saccharomyces cerevisine*), Hongo Filamentoso, Hongo Rayo y Actinomicetos. Los microorganismos no son importados, ni exóticos, ni genéticamente modificados. EM incluye especies de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos que coexisten en un ambiente a un pH por debajo de 3.8.

2. PRODUCTOS QUE DEBEN PREPARARSE PARA UTILIZAR LA TECNOLOGÍA EM.

Para utilizar la tecnología EM, es necesario hacer unos pocos productos usando como base el EM concentrado o madre (EM1). Estos son:

- 2.1. EM Activado (EMA).
- 2.2. EM tratado con agua de lavadura de Arroz
- 2.3. Compost (Abono)
- 2.4. EM Bokashi
- 2.5. EM 5
- 2.6. EM EFP (Extracto Fermentado de Plantas).

2.1. EM ACTIVADO (EMA) O EM EXTENDIDO

Ingredientes:

- EM1
- Melaza de caña de azúcar o puré de banano
- Agua sin cloro y sin hierro

Preparación:

Mezcle lo siguientes ingredientes:

Agua.....20 litros

Melaza.....1 kilo (o 1kg de puré de banana disuelto en 1 litro de agua tibia)
EM1.....1 litro



Vacíe la mezcla en un recipiente hermético de plástico, de manera que no se deje aire en el recipiente. Almacene el recipiente a la sombra y a temperatura ambiente durante 5 a 10 días. No saque el gas y permita que se dé la fermentación sin disturbar los microorganismos.

Después del período mencionado se ha formado en la parte superior de la solución una capa blanca de actinomicetos con un agradable olor agrídulce. El producto está listo cuando el pH baje por debajo de 3.8.

Precaución: La solución de EM activado (EMA) nunca debe multiplicarse ya que no puede garantizarse la cuenta de los microorganismos originales y para prevenir la contaminación.

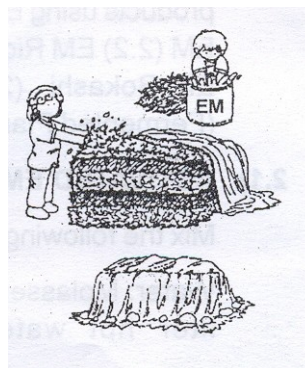
Como el EM Activado esta bajo un proceso de fermentación éste genera gas, por lo tanto, el recipiente tiende a dilatarse y por esto no debe usarse recipiente de vidrio.

Uso de EM Activado (EMA): Por favor utilice el EM Activado en lugar del EM1 o concentrado para reducir costos. Note que con el tiempo se produce una reducción lenta en calidad y población de microorganismos. La vida útil del EM Activado (EMA) es de 1 mes.

2.2. EM ACTIVADO PREPARADO CON AGUA DE LAVADURA DE ARROZ:

Para hacer el EM Activado en áreas donde la melaza o banana no son fáciles de conseguir, puede usarse el agua utilizada para lavar el arroz. Recoja el agua de la primera y segunda lavadas del arroz, solamente. Mezcle solución de EM1 a 10% de agua de lavadura de arroz, vacíelo en un contenedor plástico y ciérrelo herméticamente, sin dejar espacio para el aire. El proceso de fermentación toma de 5 a 10 días hasta que se desarrolla el olor dulce del fermentado. Ahora la solución fermentada está lista para utilizarse como EM Activado (EMA).

2.3. COMPOST (ABONO):



I) Haciendo Abono:

- i. Limpie el sitio donde se va a hacer la pila de abono (3 metros de largo x 1 metro de ancho). Por favor asegúrese que el sitio tiene drenajes para evitar que el agua se estanque en el lugar donde se va a hacer el abono. Haga una solución mezclando 15 litros de agua y 500 cc de EM Activado (EMA) en un balde plástico. Riegue la solución en el sitio donde va a quedar la pila de abono.
- ii. Haga una capa de material seco tal como: maleza seca, hojas secas, etc.) de unos 30 cms de alto y riéguelo como se ha descrito arriba.
- iii. Sobre la capa seca haga una capa de excreta de animal de cerca de 15 cms de alto y riéguele agua para mantenerlo húmedo. Mezcle 15 litros de agua por 500 cc de EM Activado (EMA) en un balde plástico y riéguelo sobre el mismo.
- iv. Sobre la capa de excreta animal, haga otra capa de material vegetal verde como: malezas, gramíneas, leguminosas, etc.) de unos 30 cms de alto y riéguelo como se ha descrito arriba.

Repita el proceso de formar capas con material seco, excreta y material verde alternativamente hasta llegar a una altura de 150 cms (1.50 metros). Cubra todo el montón con una capa de estiércol animal de 3-4 cms de grosor. Después de 20 a 25 días, haga un volteo. El abono estaría listo en 40 o 45 días.

Aplicación: El abono debe aplicarse en una proporción de 8 toneladas por hectárea para conseguir buenos resultados.

Nota: Donde haya escasez de excreta animal, debe utilizarse más material vegetal verde.

Puntos Importantes para Recordar:

1. Incluya hojas verdes y malezas para mejorar la calidad del abono. La proporción total de material vegetal y animal debe ser de 2 a 1.
2. Siempre haga el abono sobre el suelo. No tratar de hacer abono sobre el cemento o en un hoyo o colocar un plástico bajo el montón de abono.
3. Para evitar la pérdida de nutrientes o de la población de microorganismos, nunca deje el abono a la luz directa del sol. Trate de hacer la pila de abono a la sombra de un árbol, bajo techo o cúbralo con un plástico.
4. Mezcle 3 Kg. de torta de Nim o 2 Kg. de harina de huesos de animal o de pescado para mejorar la calidad del abono.
5. Cenizas pueden utilizarse si se requiere potasio.
6. El proceso del abono estará completo cuando:
 - La temperatura dentro del montón permanece estable a unos 5° C más que la temperatura ambiente.
 - Cuando el hongo blanco o actinomicetos comienza a aparecer en la biomasa. También habrá un olor dulzón.
 - La biomasa se romperá fácilmente al disturbarla.
 - No es necesario que el abono se vea café o negro o del color de las hojas del té. Este color se obtiene al cernir el abono maduro a través de un cedazo.

II) Haciendo Abono en el mismo sitio:

Para convertir los residuos de la cosecha en abono valioso y disminuir la proporción de aplicación de fertilizantes químicos, are el campo con disco poco profundo o use azadón y aplique 20 litros de EM Activado (EMA) junto con agua de riego por acre. Para mejores resultados rocíe 200 Kg. de Bokashi en el campo antes de arar.

Después de 30 a 35 días en verano y 35 a 40 en invierno, el residuo total orgánico se convertirá en abono.

Nota: Para mejores resultados, se recomienda sembrar leguminosas con 35 a 40 días antes de efectuar la actividad anterior.

2.4. EM BOKASHI:

Bokashi es una palabra en japonés que significa ‘abono orgánico fermentado’ y que puede hacerse tanto “Aeróbico” como “Anaeróbico”, dependiendo del proceso usado. El Bokashi mejora la planta y el crecimiento de la raíz.

Bokashi Aeróbico: Este puede hacerse a gran escala. La temperatura sube durante el proceso de fabricación del abono, la que tiene que controlarse para mantener la energía de la materia orgánica intacta.

Bokashi Anaeróbico: Este proceso es un poquito más difícil pero la calidad es superior al Bokashi aeróbico, ya que tiene más nutrientes.

Ingredientes para hacer Bokashi:

Esencialmente usted puede hacer Bokashi de casi cualquier materia orgánica, incluyendo el suelo.

- i. Material Vegetal: Salvado de maíz, arroz o trigo; harina de maíz, cascarilla de arroz o frijol, tamo o paja de arroz, trigo o maíz; cualquier torta de aceite, residuos de malezas picados, aserrín; fibra de coco; hojas secas; cáscaras de banano; residuos de cosecha; etc.
- ii. Residuos de Animales: Harina de pescado o huesos, cualquier excreta de animal y desperdicios de la industria de carne.
- iii. Otros: Residuos de cocina, vermicompost o humus, etc.

Es mejor tener un balance entre el material vegetal y el de residuos de animal en la proporción de 2 a 1 y tener al menos tres clases de materiales orgánicos.

Todo el material para hacer Bokashi debe picarse.

I) Método para Hacer Bokashi Anaeróbico:

Un Bokashi típico contiene los siguientes ingredientes:

Salvado de Arroz.....	40 kilos,
Agua.....	5 litros,
Melaza.....	250 cc,
EM1.....	250 cc

Prepare una solución mezclando muy bien la melaza, el EM1 y el agua y adiciónela lentamente al material seco de la siguiente manera:

- a) Tome la mezcla en un 10% del volumen del material seco.
- b) Agregue lentamente y amase uniformemente.
- c) Mantenga la humedad máximo en 40% o cuando al apretar la masa con la mano se conforma una

bola ni seca ni mojada.



NOTA IMPORTANTE: La mezcla de Bokashi está lista cuando se logra lo siguiente:

1. El material mezclado permanece en forma de masa si se presiona.
2. No sale líquido cuando el material se comprime con la mano
3. La masa se separa si se toca con un dedo.

Coloque la mezcla en una bolsa de polietileno y presiónela lo más que pueda hasta sacarle todo el aire y ciérrela bien fuerte sin aire. Coloque la bolsa en otra bolsa de polietileno o costal para protegerla del frío y sáquele de nuevo el aire y ciérrela hermética. Almacénela en un sitio oscuro y tibio. El Bokashi estará listo en 5 a 7 días en verano y 7 a 8 en invierno. Cuando está listo tiene un olor dulzón fermentado y un hongo blanco en su superficie.

Un olor fétido indica que el proceso se ha interrumpido y el Bokashi no sirve para utilizarse. Esto sucede debido a que entro aire o a un exceso de agua mientras se hacía el bokashi.

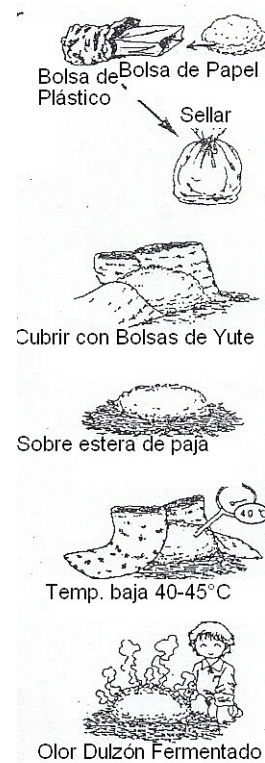
El Bokashi puede guardarse durante 5 a 6 meses sin abrir la bolsa si la humedad es alrededor de 8-10%.

II) Bokashi para Animales/ Acuicultura:

Para Bokashi animal utilice el concentrado al cual los animales estén habituados, Agua, Melaza, EM1 en proporción de 100, 10, 1, 1. y proceda a hacer el Bokashi como se explicó arriba.

III) Método para Bokashi Aeróbico:

Los ingredientes y el método de mezcla son similares al del Bokashi Anaeróbico. Riegue la mezcla en el piso limpio y cúbralo con bolsas de plástico, yute, paja, estera o algo similar a la sombra y protegido de la lluvia.



La temperatura sube rápidamente pero es controlada a 25 a 30° C, dándole volteos a la mezcla. Esto debe hacerse 1 o 2 veces. El Bokashi está listo en 6 a 8 días. El almacenaje es similar al del Bokashi anaeróbico. Asegúrese que el Bokashi no se haga a la intemperie. El sol directo no es bueno para el Bokashi.

IV) Bokashi del Suelo:

Mezcle suelo/tierra, Bokashi (aeróbico o anaeróbico) y carbón de leña en la siguiente proporción: 20 partes, 1 parte, 1 parte. Mezcle agua, melaza, EM1 (dilución 20, 1, 1) y rocíelo a la mezcla de los sólidos para asegurar una humedad uniforme de 30 a 40 %, la que se puede medir como hemos indicado anteriormente. La mezcla final debe cubrirse con yute y/o plástico bajo techo. Voltee 1 o 2 veces el Bokashi fermentado para mantener temperaturas entre 35 y 40° C. El proceso de fermentación toma aproximadamente 3 semanas, período durante el cual la mezcla debe cubrirse con un plástico para prevenir evaporación del agua.

Aplicación:

Este Bokashi se utiliza en viveros para cultivar vegetales, flores y frutales.

Aplicación del Bokashi:

Aplique de 2 a 3 toneladas por hectárea al año para conseguir buenos resultados. Esparza el Bokashi en el suelo. Labre o are el campo y así el Bokashi quedará mezclado con 5 a 8 cms de tierra. Cubra la tierra con paja, hojas secas o maleza secas, etc. por 7 a 10 días antes de la siembra.

Precaución:

- No debe regarse la semilla o sembrar vástagos hasta 7 a 10 días después de la aplicación del Bokashi.
- No utilice Bokashi en la época de floración.
- El Bokashi en bolsa debe usarse inmediatamente después de abierta la bolsa.

2.5. EM 5:

El EM 5 es un bio-insecticida y repelente de plaga natural no tóxico.

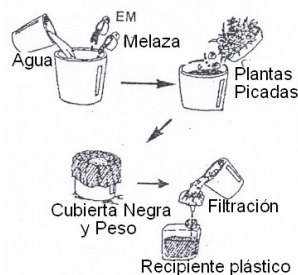
Ingredientes:

Agua.....6 litros
Melaza.....1 kilo
Vinagre natural.....1 litro
Alcohol destilado.....1 litro
EM1.....1 litro

Mezcle todos los ingredientes en un recipiente plástico. Séllelo y almacénelo a la sombra. Saque el gas a intervalos regulares y resélelo hasta que la formación de gas haya bajado. El EM 5 tiene una vida útil de 80 días. Almacénelo en un lugar fresco y oscuro. El producto está listo cuando el pH está por debajo de 3.8.

2.6. EM EFP (Extracto Fermentado de Plantas):

Este es un repelente de insectos orgánico que además controla enfermedades en las plantas. El ingrediente más importante son las hojas del Nim (Árbol Maravilla) cultivado a menos de 800 sobre el nivel del mar.



Ingredientes:

Agua.....	20 litros
EM1.....	500 cc
Melaza.....	500 gramos

Adicione las siguientes plantas y hojas picadas:

Nim (hojas).....	3 kilos
Caléndula.....	250 gramos
Sábila.....	250 gramos
Algodoncillo.....	250 gramos
Ajo picado.....	250 gramos
Cebolla cabezona.....	250 gramos
Limonaria.....	250 gramos
Hojas de menta.....	250 gramos
Cúrcuma picada.....	250 gramos
Pimienta negra triturada.....	250 gramos
Hojas de papaya.....	250 gramos
Hojas de banano... ..	250 gramos
Jengibre.....	250 gramos
Anona esquamosa.....	250 gramos
Albahaca.....	250 gramos

Mezcle todo bien en un recipiente plástico, presione con piedras el material sólido y ciérrelo herméticamente por 7 a 10 días. Almacénelo en un lugar cálido (20 a 25° C), sombreado y oscuro.

El EM EFP está listo para usarse cuando el pH caiga por debajo de 3.8 y se cubra de un micelio blanco en la parte superior. Filtre el EM EFP a través de un trapo para separar las hojas y utilice la solución líquida amarilla.

El EM EFP tiene una vida útil de 80 días almacenado a buenas condiciones ambientales.

Aplicación de EM EFP y EM5:

La aplicación conjunta de EM5 y EFP debe comenzar antes de que aparezcan las plagas y enfermedades, como una medida de precaución.

Dosificación por hectárea:

EM5.....	1 litro
EM EFP.....	1 litro
Agua.....	200 litros

La aplicación foliar debe hacerse en las mañanas a intervalos regulares de 10 días.

3. APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EM

3.1. AGRICULTURA:

i. Preparación del Terreno:

Después de recogida la cosecha, aplique Bokashi y Compost (Abono) en el campo y árelo con disco pequeño para no herir la tierra. Irrigue el campo con EMA junto con agua (al 5% y 400 litros por hectárea) tan pronto como sea posible y deje el terreno por 10 a 15 días. El mismo método puede utilizarse en viveros.

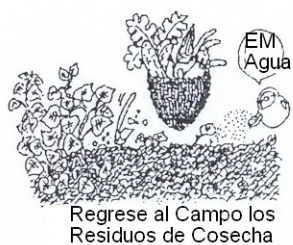
ii. Tratamiento de la Semilla:

Sumerja las semillas en solución de EMA (1 por 1000) antes de la siembra por los siguientes períodos de tiempo. Esto actúa como fortalecedor del sistema inmune para las semillas contra las enfermedades y acelera el proceso de germinación.

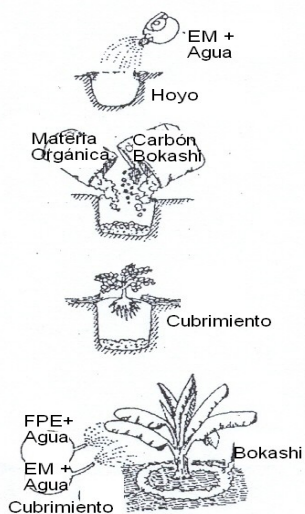
TIPO DE SEMILLA	PERIODO DE TIEMPO
Semillas pequeñas (Ej. Mostaza)	20-30 minutos
Semillas medianas (Ej. Cohombro)	30-60 minutos
Semillas grandes (Ej. Calabaza)	2 – 3 horas
Arroz	De un día para otro (hasta que la semilla crezca)
Trigo	10-20 minutos
Bulbos de caña de azúcar, jengibre, cúrcuma, vástago de banano, etc.	15 minutos

Después de sumergir las semillas, déjelas secar bajo la sombra por cerca de 30 minutos.

- iii) Una vez las semillas han germinado, riegue igual proporción de EM5 y EM EFP en dilución de 1 a 500. La solución diluida debe rociarse en el terreno en la proporción de 1 litro por metro cuadrado. El riego debe hacerse siquiera una vez cada quince días hasta que comience la floración. Esto es como prevención de insectos y pestes.



- iv) Riegue el campo con el EM Activado y agua (proporción de 1 a 1.000) en proporción de 1 litro por metro cuadrado cada quince días.



- v) Se recomienda cubrir el terreno, después del riego, con alguna materia orgánica como paja, hojas, yute, etc., para retener la humedad del suelo y el crecimiento máximo de los microbios. El recubrimiento puede dejarse en la tierra, el que se descompondrá a la larga. En las grandes haciendas donde el cubrimiento es un problema, debe cubrirse con tierra el Bokashi y el Compost (Abono) en una profundidad de 5 a 7 cms.

vi. Recoja solamente las partes necesarias de la cosecha y devuelva al suelo todos los residuos de ella. Las plantas enfermas y dañadas también deben enterrarse en la tierra y rociarse con EMA y agua.

vii. Debe continuarse el riego de la cosecha según se requiera.

viii. Control de Malezas con EM:

Hay muchos medios de conducir el control de malezas sin utilizar pesticidas o técnicas mecánicas costosas.

- a) Cubrir con materia orgánica: Una vez sus renuevos están de 4 a 6 pulgadas de altos, cubra el suelo con materia orgánica. Usted puede usar pajas de arroz y trigo o cualquier materia orgánica seca.

El cubrimiento debe ser de 2 a 3 pulgadas de grueso.

El cubrimiento debe defender el suelo de las malezas, debe mantenerlo húmedo y mantener la biodiversidad.

- b) Abonando: Use todo tipo de malezas. Ej.: hierba de zanahoria y Lantana para hacer el abono con EM.

- c) Cubrimiento líquido con melaza para el arroz paddy:

Esta forma de cubrimiento ha sido muy exitosa en muchas partes del mundo, incluyendo la India.

(Esto puede hacerse dentro de los siguientes 2 a 3 días de transplante).

Se necesitan 400 litros de cubrimiento líquido por acre de tierra y el método de preparación es el siguiente:

- 1) Mezcle 40 litros de melaza y 2 litros de EM Activado por 10 veces de agua para preparar 400 litros de cubrimiento líquido.
- 2) Riéguelo en el campo de arroz.
- 3) Alternativamente puede introducir los 40 litros de melaza y 2 litros de EMA, directamente en el campo inundado.
- 4) Es importante regarlo muy parejo en todo el campo.
- 5) Cuando hay diferencias de elevación en el terreno, el cubrimiento líquido no se esparce parejo, así que debe vaciarse desde diferentes puntos.
- 6) Después de 7 días, el EMA-melaza se riega uniformemente en el campo con el correr del agua.
- 7) No hay efecto negativo en el arroz.
- 8) Después de la segunda semana de aplicación, las diversas criaturas del agua aparecen, lo que hace el agua turbia.

- 9) El cubrimiento líquido no deja que las malezas crezcan en el suelo en una gran medida.

3.2) SIEMBRA DE HUERTOS:

i. Antes y Después de la Siembra:

En el momento de la siembra, llene el terreno con 2/3 de tierra del viejo sembrado y el 1/3 restante con Bokashi, Compost (Abono) y carbón de leña en proporción de 200 grs., 500 grs. y 100 grs. respectivamente. Cubra la parte superior del terreno con tierra, luego agua y EMA diluida en proporción de 1 por 1.000 y luego cúbralo todo con materia orgánica.

ii) Período de Crecimiento:

Aplique solución de EMA diluido en proporción de 1 a 1.000 al menos una vez cada mes y 150 grs. de Bokashi y 400 grs. de Compost (Abono) por planta y aumente la cantidad en 50 gramos y 100 gramos respectivamente por cada año hasta que la planta alcance los 5 años de edad. Asegúrese que el bokashi no se aplique sobre o cerca de la raíz de la planta/renuevos.

Rocíe EM5 y EM EFP en los árboles/renuevos una vez cada 15 días en dilución de 1 por 500 para prevenir pestes y enfermedades.

- iii)** Riegue o aplique solución de EMA con riego de agua (1 por 1.000) antes de la florecencia y dos veces después de que brote el fruto, a intervalos de 20 a 25 días.

3.3) CULTIVO DE CHAMPIÑONES:

El EM puede utilizarse para aumentar la productividad del cultivo de champiñones, ya que ellos crecen en condiciones especiales que favorecen el crecimiento de los microbios

Preparación:

El EM se usa para hacer el aserrín, cascarilla de arroz o compost y el EM se riega por todas partes del cobertizo cuando se limpie. No se utilicen químicos. El EM no se riega el día de sembrar ya que puede dañar la semilla de champiñón.

Proceso de Siembra:

- I. Con Aserrín/Viruta de Madera/Cascarilla de arroz:**

- i) Añada 6 litros de EMA, 6 kilos de melaza y 54 litros de agua en 1 tonelada de aserrín/viruta de madera/cascarilla de arroz y mézclelo bien.
- ii) Cubra con un plástico o tela el aserrín/viruta de madera/cascarilla de arroz tratado y déjelo por la noche.
- iii) Esterilícelo a 100° C con vapor.
- iv) Después de la esterilización, llene las bolsas o bandejas y coloque la semilla de champiñones.
- v) Una vez comienza la germinación de los champiñones, **nunca** riegue EM dentro de ellos.
- vi) Sin embargo, el cobertizo debe rociarse con EM cada mañana y cada tarde.
- vii) La solución para el riego debe hacerse mezclando EM1, EM5, melaza y agua en proporción de 1, 1, 1 y 300. Esto se guarda para su fermentación de 12 a 24 horas. Guarde la solución en un recipiente plástico hermético. No guarde la solución fermentada por más de un día. Ej.: Prepare cada día la solución que va a utilizar ese día.

II) **Con Compost (Abono):**

Para el Compost (Abono), siga los mismos pasos del aserrín/viruta de madera/cascarilla de arroz explicados anteriormente.

Tratamiento Profiláctico:

Riegue EM5 alrededor del cobertizo a una distancia de cerca de 50 metros para prevenir la entrada de insectos. La misma solución de EM5 puede usarse una vez cada siete días en una dilución de 1 a 300.

Limpiando el Cobertizo:

Después de cosechar, mezcle EM1, melaza y agua en dilución de 1, 1, 100. Esto puede regarse en el cobertizo. Uno puede regar esta solución muy suavemente a los champiñones cosechados para prolongar su vida en los estantes.

3.4) APLICACIÓN EN AVICULTURA:

El EM juega un papel importante en el proceso de saneamiento y las plumas deben regularmente rociarse con una solución diluida de EMA (dilución de 1 a 100).



I) Manejo en Piso:

- i) El galpón de los pollos debe mantenerse seco. Puede desarrollarse un piso de madera, bambú, salvado de arroz, cascarilla de arroz, el cual debe humedecerse con EM por tres días. Esta capa debe tener un espesor de 5 a 10 cms. Si se usa concreto, puede añadirse EM1 a la mezcla del cemento en dilución de 1 a 200. Esto ayudará a rebajar el pH del cemento.
- ii) Una vez el piso esté listo, riegue EMA en dilución de 1 a 100 en proporción de 1 litro por metro cuadrado. Después prepare la cama utilizando cascarilla seca, aserrín/viruta de madera, paja picada y malezas secas. La cama debe ser de 15 a 20 cms de espesor y debe permanecer seca. Esta cama debe cambiarse cada año y utilizarla como abono.
- iii) El alimento y el agua deben permanecer limpios y pueden rociarse levemente con EMA diluido en proporción de 1 a 500, evitando que se empape la cama.
- iv) Cualquier alimento vegetal verde debe lavarse en EMA diluido de 1 a 1.000.
- v) El EM debe aplicarse al agua para beber en dilución de 1 a 5.000. El agua debe cambiarse diariamente.
- vi) Si las gallinas ponedoras necesitan ser transportadas, es mejor hacerlo en la mañana. Sin embargo, aplicar EMA en dilución de 1 a 500 puede reducir el stress. Bokashi animal puede mezclarse con la comida en proporción de 1 a 5 por ciento.

II) Pollos en Jaulas:

- i) El EM deberá darse en el agua para beber en dilución de 1 a 5.000. Esta agua debe cambiarse diariamente.
- ii) Todos los otros aspectos de manejo se deben hacer como los sistemas de piso.

3.5) TODA CLASE DE ANIMALES:

Aplicación: El EMA tiene una cantidad de beneficios en la industria agropecuaria. Favor consultar nuestros folletos para más detalles. La manera de utilizar el EM es económica y sencilla.

Prepare el EMA en la siguiente forma para mezclarlo con el agua de beber y para rociar:

	Para mezclarlo con Agua de Beber	Para Rociarlo en los Animales
Haciendo EM Activado (EM1, melaza, agua)	1, 1, 20	1,1,100
Aplicación de EM Activado	1 a 5.000	1 a 500

Esto puede aplicarse a ganado, cerdos y otros animales.



3.6) ACUICULTURA:

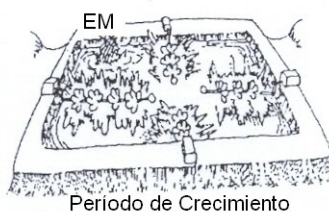
Instrucciones para el cultivo de camarón en agua salada con EM:

1. Saque el agua del estanque y límpielo. (Día 1)
2. Deje secar el estanque. (Día 1 a Día 7, dependiendo de las condiciones del tiempo).

3. Aplique Bokashi en el fondo del estanque en proporción de 50 a 100 gramos por metro cuadrado (Día 8, después de que el estanque esté seco.)
4. Aplique el EMA en proporción de 1 litro por metro cuadrado (Día 9). El EMA necesita ser preparado en una proporción de 1, 1, 100 (EM1, melaza, agua). Se debe diluir en agua a 1 por 100 antes de aplicarlo.



5. Llene el estanque hasta un metro de profundidad. (Día 14).
6. Haga gotear EM5 en proporción de 12 litros por hectárea durante el llenado. (Mismo Día).
7. Deje el agua así hasta el 19avo día.
8. Al 20avo día saque los brotes o retoños del estanque. Pero antes de sacarlos, se debe hacer la siguiente prueba: Tome un poco del agua del estanque en un recipiente. Saque una pequeña cantidad de retoños e introdúzcalos en esa agua y déjelos por 2 horas más o menos. Si los retoños sobreviven, el agua es buena, de lo contrario no.



9. Desocupe los estanques a un ritmo de 10 camarones por metro cuadrado, monitoreándolos todo el tiempo.
10. Comience aplicando 35 litros de EMA (dilución de 1,1,100) por hectárea cada día. La solución de EMA debe distribuirse en forma pareja.
11. Aplique 12 litros de EM5 por hectárea cada diez días durante los 30 días iniciales (por ejemplo, hasta el 50avo día) y después cada 6 días por el resto del tiempo hasta la cosecha (Ej.: del 51avo día hasta el 120avo día).
12. Aplique 42 Kg. de Bokashi por hectárea cada 7 días en los primeros 30 días (Ej.: hasta el 50avo día) y cada 6 días para el resto del tiempo hasta la cosecha (Ej.: del 51avo día hasta el 120avo día).
13. Alimente con Bokashi los brotes en el estanque desde el segundo día después de que aparezcan hasta el 24avo día en proporción de 1 Kg. por 100.000 semillas por día.
14. Alimente con alimento comercial tres veces al día desde el 24avo día después del nacimiento hasta el 60avo día.
15. Alimente con alimento comercial cuatro veces por día desde el 61avo día del nacimiento hasta la cosecha.
16. No se necesita aireación.
17. No se necesita cambiar el agua.

Nota: Las instrucciones completas son totalmente teóricas y pueden variar según las condiciones del clima (temperatura, pH del agua, etc.)

Instrucciones para el cultivo de camarón en agua dulce con EM:

1. Saque el agua del pozo y límpielo. (Día 1).
2. Seque el pozo (Día del 1 al 7, dependiendo de las condiciones del tiempo).
3. Aplique Bokashi al fondo del estanque en proporción de 50 gramos por metro cuadrado (Día 8, después de secado el estanque).
4. Llène con agua (Día 13).
5. Permita que en el agua crezca plancton durante 7 días (Ej.: hasta el día 20).

Si no hay suficiente nivel de agua, espere hasta que alcance el nivel necesario (por lo menos 2 metros). Si se necesitan 2 días, entonces espere durante 7 días hasta que crezca el plancton. Toma más días (de 15 a 20) y después vea el color del agua para la población de plánctones. Si la población de plancton es buena, entonces comience a introducir la semilla de pescado inmediatamente. De otra manera, espere hasta que los plánctones crezcan suficientemente.

6. Aplique solución de EMA (1, 1,100) diluyendo 1 litro de solución de EMA en 10.000 litros de agua.
7. Continúe la aplicación de EMA hasta la cosecha.
8. Aumente gradualmente el contenido de EMA de acuerdo con el crecimiento de los peces.
9. Se puede aplicar Zeolita en proporción de 250 Kg. una vez en tres meses.
10. Si se aplica Zeolita, se debe aplicar EMA una vez en 15 días.

Nota: Las instrucciones son completamente teóricas y varían según las condiciones climáticas (temperatura, pH del agua, etc.)

Se puede aumentar la densidad del pescado con respecto al método tradicional para obtener mejores resultados.

PARA QUITAR LOS MALOS OLORES DE CUALQUIER MATERIA ORGANICA:

Atomice o esparza EMA en proporción de 1 a 100 en el área afectada. El mal olor desaparecerá en poco tiempo.

Medidas Domésticas

Un balde plástico	-	15 litros
Una cuchara para servir	-	15 cc
Una cuchara de té	-	5 cc
Tapa de una botella de EM1	-	5 cc
Taza de té	-	150 cc

Vaso de metal	-	250-300 cc
Vaso pequeño	-	200 cc

RECOMENDACIONES Y PRECAUCIONES GENERALES AL UTILIZAR LOS MICROORGANISMOS EFECTIVOS (EM)

El EM se compone de seres vivos: no deberá ser utilizado de la misma manera que los fertilizantes químicos y pesticidas, pues esto tenderá a reducir su eficacia; y nunca debe ser diluido junto con ellos. Debe tenerse sumo cuidado en su manejo, para asegurar su fijación al suelo.

Pre-tratamiento del agua: en caso de tener que utilizar agua clorada, se debe colocar dentro de un recipiente o tanque de captación y dejarla en reposo por un período de 12 horas, de manera que el cloro se volatilice, y no interfiera con el accionar de los microorganismos.

Condiciones ideales de uso: los microorganismos son muy sensibles a las sequías, por eso durante el verano, cuando el sol es más fuerte, la aplicación deberá ser hecha al atardecer, o en días nublados. Las condiciones ideales para la aplicación se dan antes o después de las lluvias, cuando el suelo está húmedo.

Conservación del EM extendido (EMA): el uso del EMA es conveniente hacerlo en un período máximo de treinta días.

Cuidados al incorporar materiales porosos: los materiales porosos mejoran el suelo física y químicamente, aumentan la capacidad de retención de nutrientes y, al mismo tiempo se vuelven albergue para los microorganismos. Por esto la incorporación de cascarilla de arroz carbonizada, de cascarilla de arroz semi-carbonizada, etc. es muy eficaz. La cantidad a incorporar deberá ser de 100 a 200 Kgs por hectárea, y la incorporación debe hacerse durante 2 años.

Duración del EM1: aproximadamente 6 meses a partir de la fecha de envasado.

Conservación del EM1: es conveniente almacenarlo en un lugar donde la temperatura sea constante, en la que haya poca variación de temperatura entre el día y la noche, y que sea fresco y oscuro y con poca luz. No es aconsejable almacenar el EM1 en invernaderos porque durante el día habrá grandes variaciones de temperatura. En el caso en que el EM1 presente mal olor, no deberá ser utilizado. Podría haber variaciones en la coloración (color té más oscuro o más claro) debido a la materia prima, no variando por ello la calidad del producto.



PREGUNTAS MÁS FRECUENTES Y RESPUESTAS

DADAS POR EL DR. EM

P. 1. A qué temperatura trabajan mejor los microorganismos en EM?

Respuesta: Los microorganismos en EM trabajan mejor en las temperaturas mesofílicas, Ej.: de 25° a 45° C.

P. 2. Cual es el efecto del EM en el pH del suelo?

R: En un cierto período de tiempo, él controla el pH del suelo y solamente hasta cierto grado.

P. 3. Se necesitan hacer perforaciones en el suelo para que el EM penetre?

R: No se necesitan perforaciones en el suelo para la aplicación del EM. El EM puede introducirse fácilmente a través del sistema normal de irrigación que se esté empleando, ya sea por regadío o goteo. Los microorganismos pasan al suelo por sí mismos.

P. 4. Qué indica que el EM extendido (EMA) está listo para ser usado? Lo indica la producción de gas?

R: La producción de gas no indica que el EM Extendido (EMA) esté listo o nó. Los tres indicadores de que está listo son: el sabor (como a chicha), el olor a fermentado y que el pH esté por debajo de 3.5.

P. 5. Qué cantidad de fertilizantes químicos se pueden reducir gradualmente a medida que el EM es utilizado en sus diversas formas?

R: Debe considerarse el EM como una herramienta y nada más. La cantidad de químicos que desaparecen con el uso del EM depende de la cantidad de abono/bokashi que se utilice en el suelo. Generalmente recomendamos un mínimo de 8 toneladas por hectárea de compost. Se

debe pensar en reducir los químicos fertilizantes en un 20 a 25% con cada ciclo de cosecha, junto con las dosis recomendadas de abono y bokashi.

P. 6. Qué clase de gas(es) emanan del recipiente mientras se prepara el EM Extendido (EMA)? Es nocivo este gas?

R: El gas que emana es CO₂ y es absolutamente inofensivo.

P. 7. Puede dejarse floja o abierta la cubierta o el tapón del tambor al preparar EM extendido (EMA)?

R: No, asegúrese que la tapa quede bien ajustada después de que salga el gas.

P. 8. Hay métodos o maneras de reducir la cantidad de gas que emana?

R: Se puede reducir la cantidad de melaza a, digamos 0.6 o 0.7 litros, en lugar de 1 litro. Esto reduce la cantidad de gas que emana pero se reduce la propia duración del EM Extendido (EMA). Yo no recomiendo hacer esta operación. La producción de gas es muy importante para un buen EMA. Una alternativa es dejar salir el gas diariamente como solución al problema.

P. 9. Qué es la precipitación que observamos en el fondo de la caneca llena con EM Extendido (EMA)? Indica esto algo relacionado con la calidad?

R: Está bien tener este residuo blanco. Indica la formación de microorganismos tipo lactobacillus. Es absolutamente inofensivo y bueno para las plantas.

P. 10. Debemos suspender el riego con EM 5 o EFP durante la época de la florescencia para aumentar la polinización cruzada?

R: EM 5 y EFP son riegos proactivos que controlan la incidencia de pestes. Los informes sugieren que durante el período de florescencia, ellos no dañan las plantas. Pero nosotros recomendamos suspender la aspersion de EM 5 o EFP durante la florescencia pues ellos pueden repeler los insectos benéficos para la polinización también.

P. 11. Debemos dejar espacio de aire en las botellas que se usan para preparar los productos EM?

R: No, no se recomienda dejar aire en las botellas porque puede dañar las preparaciones y vida útil, ya que el EM sigue un proceso fermentativo anaeróbico.

P. 12. Por qué no se pueden usar recipientes de vidrio al elaborar productos EM?

R: Las preparaciones del EM dejan escapar gran cantidad de gas, lo que puede reventar los recipientes de vidrio. Por esto es mejor usar recipientes de plástico que se dilatan un poco con la presión del gas.