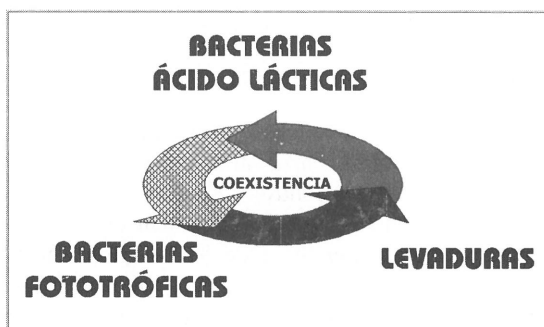


Tecnología Microorganismos Eficaces -EM-

Santiago Cordoba* & Margarita Correa*

El EM es una combinación de varios microorganismos naturales benéficos usados y encontrados en alimentos. Contiene organismos de tres géneros principales: bacterias fototróficas, bacterias del ácido láctico y levadura. Estos microorganismos eficaces cuando entran en contacto con la materia orgánica secretan sustancias benéficas tales como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales y antioxidantes. Durante este proceso los microorganismos sintetizan aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas y otras sustancias bioactivas.

El Dr. Teruo Higa, profesor de Horticultura de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Ryukyus, en Japón, es el padre de la tecnología de Microorganismos Eficaces (EM). El profesor Higa empezó a estudiar los



microorganismos a raíz de un envenenamiento que tuvo con productos químicos agrícolas. Para su investigación recogió 2.000 especies de microorganismos. El trabajo tomó enormes cantidades de tiempo, especialmente excluyendo microorganismos dañinos u olorosos, pero logró encontrar ochenta microorganismos eficaces, benéficos a los seres humanos.

En el curso de su investigación dispuso de una mezcla de microorganismos cerca de algunos arbustos. Encontró allí, más adelante, crecimiento vegetal abundante. Inspirado por el feliz accidente, Higa empezó a investigar las mejores combinaciones hasta que en 1982, catorce años después de haber comenzado su investigación, hizo la presentación formal del EM como acondicionador del suelo.

Cuando los microorganismos eficientes incrementan su población, como una comunidad en el suelo, la actividad

de los microorganismos naturales es también incrementada y la microflora en general se enriquece balanceando los ecosistemas microbiales e inhibiendo la proliferación de microorganismos específicos (especialmente patógenos) causantes de las enfermedades del suelo.

Las especies principales de microorganismos, incluyen:

Bacterias del ácido láctico: Estas bacterias producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos sintetizados por bacterias fototróficas y levaduras. El ácido láctico es un fuerte esterilizador, suprime microorganismos patógenos e incrementa la rápida descomposición de materia orgánica. Así mismo, estas bacterias aumentan la fragmentación de la materia orgánica, como la lignina y la celulosa, fermentando esos materiales sin causar influencias negativas en la descomposición de la materia orgánica.

Bacterias fotosintéticas (Fototróficas): Son bacterias autótrofas que sintetizan sustancias útiles a partir de secreciones de raíces, materia orgánica y gases dañinos; usando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía. Las sustancias sintetizadas comprenden aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares; todos ellos promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas. Estos metabolitos son absorbidos directamente por ellas y actúan también como sustrato para incrementar la población de otros microorganismos eficientes.

Levaduras: Estos microorganismos sintetizan sustancias antimicrobiales y útiles para el crecimiento de las plantas a partir de aminoácidos y azúcares secretados por bacterias fototróficas, materia orgánica y raíces de las plantas. Las sustancias bioactivas, como hormonas y enzimas, producidas por las levaduras, promueven la división activa de las células y las raíces. Sus secreciones son sustratos útiles para microorganismos eficientes como bacterias ácido lácticas y actinomicetos.

La mezcla desarrollada consiste en Actinomicetos y Hongos de Fermentación, **con las siguientes características:**

- **Composición Microbiológica:** Bacterias fototróficas, Bacterias ácido lácticas, Levaduras.
- **Presentación:** Líquido (Envase Plástico de 4,

20 y 60 L).

- **Toxicidad:** No es irritante, ni tóxico.
- **Riesgo al fuego:** No es inflamable ni es explosivo.
- **Almacenamiento:** Mantener el producto a temperatura ambiente protegido del sol.
- **Estabilidad:** A temperatura ambiente el producto es viable durante 45 días.
- **pH:** menor o igual a 3.5.

¿Cómo trabajan los microorganismos?

Para entender el mecanismo se emprendieron nuevos experimentos e investigaciones revelando que el factor dominante es la emisión ácida de microorganismos. Los microorganismos anaeróbicos producen los ácidos para protegerse contra el oxígeno. En el proceso de la fermentación anaeróbica, esos microorganismos producen una variedad de ácidos con varios efectos.

Las ventajas de la tecnología del EM derivan de los efectos de los ácidos que previenen la descomposición, el deterioro o la corrosión de la oxidación, creando así un ambiente hospitalario para los seres vivos.

Aplicaciones

EM en la agricultura

El EM fue utilizado originalmente en la agricultura. Es así como se aplicó inicialmente en el mejoramiento de la productividad de sistemas agrícolas, orgánicos o naturales. El EM, como inoculante microbiano, restablece el equilibrio microbiológico del suelo, mejorando sus condiciones físico-químicas, incrementa la producción de los cultivos y su protección; además conserva los recursos naturales, generando una agricultura y medio ambiente más sostenible. Algunas de las aplicaciones y beneficios que se pueden encontrar sobre el desarrollo de los cultivos son:

EM en semilleros

- Incrementa la velocidad y el porcentaje de germinación de las semillas, gracias al efecto hormonal del EM, similar al del ácido giberílico.

EM en las plantas

- Genera un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades.
- El EM consume nutrientes presentes en raíces, hojas, flores y frutos; evitando la propagación de organismos patógenos y creando condiciones inhóspitas para el desarrollo de las enfermedades.
- Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos.

- Promueve la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en las zonas meristemáticas.
- Incrementa la capacidad fotosintética de los cultivos al haber un mayor desarrollo foliar en las plantas.

EM en los suelos:

Los efectos de los microorganismos en el suelo son el mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo y supresión de enfermedades.

EM en animales

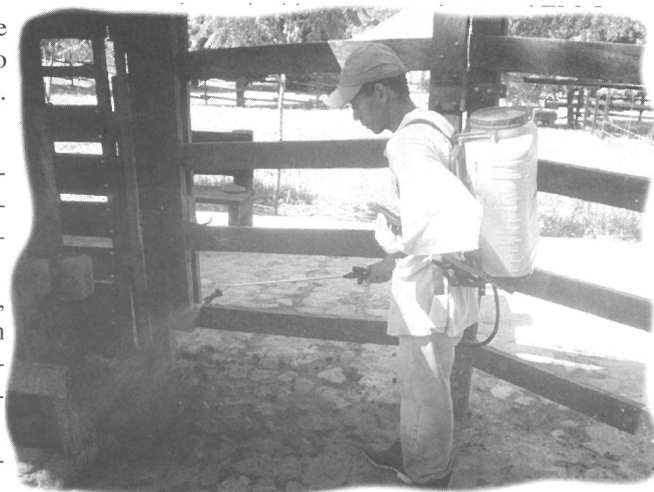
La tecnología EM en la producción animal se puede utilizar tanto en especies menores como mayores, incrementando las variables productivas y maximizando la eficiencia de los sistemas.

EM en la producción animal

- El objetivo de aplicar EM en las instalaciones de alojamiento de los animales es el de reducir la acción de microorganismos perjudiciales que causan putrefacción.
- Reducción de malos olores (amoníaco) y poblaciones de insectos plaga, como consecuencia del proceso de fermentación de las excretas in situ.
- Disminución del consumo de agua de lavado, implementando el manejo de camas secas para coleccionar excretas y orina, reduciendo la frecuencia de utilización de agua.
- En el mantenimiento de las instalaciones, disminuye la oxidación y formación de óxido.

EM en la sanidad y salud animal

- Reducción de la incidencia de enfermedades y del estrés en el animal, debido al mejoramiento de las líneas celulares de defensa por parte de



medicamentos (vitaminas, antibióticos y agentes hormonales).

- Mayor conversión de alimento y ganancia de peso, por el enriquecimiento de los microorganismos ruminales.
- En el agua de bebida animal, la adición de EM mejora la microflora intestinal de los animales, reduciendo la incidencia de enfermedades por la fortificación del sistema inmunológico.

EM en el manejo de desechos animales

- Reducción de malos olores provenientes de estiércol y orina.
- Ayuda al aprovechamiento eficiente de los desechos animales como subproductos enriquecidos y seguros, ya que la fermentación semianaeróbica, a bajas temperaturas, permite que no haya alta pérdida de energía en el producto final.
- Rapidez en la elaboración del abono pues el proceso de fermentación se da en aproximadamente 15 a 20 días, ya que en el abono tipo Bokashi no se necesita que el material este to-



talmente descompuesto para ser usado.

- Las aguas residuales podrían reincorporarse a los sistemas productivos agrícolas como aguas de riego.

EM en el manejo del medio ambiente

El manejo del medio ambiente es un tema importante y controvertido en la agricultura moderna. Los desechos agrícolas, la descarga de aguas contaminadas y la mitigación de la dioxina, que se desarrolla por la incineración o desintegración de desechos, son todos problemas a los que se enfrenta la humanidad. Es así como en muchos países del mundo se está introduciendo legisla-

ción para preservar y posiblemente mejorar el medio ambiente.

El papel del EM en el manejo medioambiental es de importancia significativa. Esta solución microbiana que fue inicialmente desarrollada para sistemas agrícolas orgánicos y naturales, fue más adelante expandida para superar problemas medioambientales facilitando la reutilización de la mayoría de los desechos.

EM en manejo de desechos orgánicos sólidos

- Promueve la fermentación aeróbica de compuestos orgánicos, evitando la descomposición de la materia orgánica por oxidación en la que se liberan gases generadores de olores molestos (sulfurosos, amoniacales y mercaptanos). Adicionalmente, evita la proliferación de insectos vectores, como moscas, ya que estas no encuentran un medio adecuado para su desarrollo.
- Acelera el proceso de compostaje a una tercera parte del tiempo de un proceso convencional.
- Elimina microorganismos patógenos en el material compostado, por efecto de las altas temperaturas generadas en los núcleos de las pilas, que alcanzan los 70°C. La mayoría de este tipo de microorganismos perece a los 40-50°C.

EM en tratamiento de aguas servidas

- Reduce los niveles de DBO, DQO y SST.
- Controla la emisión de gases y olores ofensivos.
- Incrementa los valores de oxígeno disuelto.
- Reduce producción de lodos en sistemas de tratamiento convencionales.
- Reduce la presencia de microorganismos patógenos en el efluente.

EM para producir abono orgánico en nuestras casas con residuos de la cocina

Existe una forma de aprovechar los residuos orgánicos que se generan en nuestras cocinas y convertirlos en abono orgánico para ser aprovechado como fertilizante en las huertas caseras, solares, jardinería o simplemente para reducir la cantidad de materiales que se depositan en los lugares de disposición final.

La idea es separar el material orgánico en las cocinas, después se deposita en un balde plástico con tapa. Este recipiente tiene una rejilla que separa el fondo del material depositado. Dentro del balde se deposita por capas el material orgánico y se cubre con Bokashi. Ésta es una palabra en japonés que quiere decir materia orgánica fer-

mentada, se puede utilizar como sustrato salvado de trigo, de maíz ó aserrín. A este material se le adiciona el EM y se convierte en el Bokashi.

Se debe mantener tapada la caneca. Además de la rejilla el fondo tiene una llave que permite evacuar el lixiviado en caso que se genere. Estos lixiviados no tiene olor a podrido, por el contrario poseen microorganismos benéficos. Si se producen líquidos se pueden depositar por las rejillas, lavamanos, baños y lavaplatos para eliminar olores, y descolmar las redes de alcantarillado. Cuando el balde esté lleno, se deposita el contenido en una bolsa de basura herméticamente cerrada por un espacio de 20 días. Pasado el tiempo correspondiente, se abre la bolsa y se mezcla el contenido con la tierra de cultivo.

Conclusiones

El potencial del EM en la agricultura y el manejo ambiental es significativo. La tecnología puede ser fácil y económicamente usada para mejorar productividad de los sistemas agrícolas, especialmente los sistemas orgánicos y en la mitigación de la polución ambiental.

Con esta historia de éxito también es necesario ser cau-

teloso con el uso del EM. Esto no significa que es la respuesta a todos los problemas, aunque sí tiene un papel significativo en agricultura y manejo de medio ambiente. Como en todas las técnicas el EM debe ser usado diligentemente y con cuidado siguiendo las instrucciones. No hacerlo podría tener malos resultados.

De todas maneras, la adopción de la tecnología EM asegurará el logro del objetivo donde todos los humanos de esta tierra buscan mayor producción de sistemas agrícolas sobre una base sostenible y un ambiente limpio para las futuras generaciones de la humanidad.

INDUAMBIENTE S.A. es una empresa privada, que vende EM, en la Ciudad de Medellín. Para mayor información favor contactarnos en la siguiente dirección: Calle 10#37-20 Of. 101, tels: (4) 311 57 22-266 82 6 o vía mail: INDUAMBIENTE@EPM.NET.CO

**Gerente Induambiente S.A*

***Experta y asesora internacional en Microorganismos efectivos.*

