



# BAEL®



IN BELIZE

## LIVESTOCK

EFFECTIVE MICROORGANISMS  
RESEARCH ORGANIZATION  
(EMRO)

Guide for Using EM Technology



## INTRODUCTION: EM

Belize Agro-Enterprise Ltd (BAEL) is a private and limited liability company in the business of supplying environmental and agricultural services geared towards the use of environmentally friendly technology for sustainable agricultural production and solid and liquid organic waste management.

BAEL is the authorized agent of the Effective Microorganism Research Organization (EMRO) in Belize and the exclusive producer, distributor and manager of the EM technology in Belize.

BAEL's goal is to provide low cost and technologically innovative services that will allow for reduce production and waste management costs to our clientele while providing a healthy and productive environment.

EM was developed by Dr. Teruo Higa, professor of horticulture from Ryukus University in Okinawa Japan. EM technology (Effective Microorganisms™) is a cocktail of beneficial microorganisms, which are not genetically modified, and are found in the natural environment. These organisms have fermenting properties, produce bioactive substances and compete through antagonism with pathogens. These organisms are selected for their positive effects and their capacity to co-exist with each other. Once combined with the natural environment they interact with the internal factors making the natural conditions better.

EM is composed of three (3) principal microorganisms: Phototrophic Bacteria (*Rhodospseudomonas* sp.), Lactic Acid Bacterias (*Lactobacillus* sp.) and Yeast (*Saccharomyces* sp.) in concentrations of more than 100,000 units of colonies per milliliters of solution in a latent form that is known as EM.1 . EM is used as a soil conditioner and to produce high quality food. As well, EM is used in the management of liquid and solid wastes.

The purpose of this publication is to spread the EM philosophy of Dr. Higa and provide an environmentally friendly and socially conscientious option to better the conditions of the producers and stakeholders in the Agriculture and Environmental Sectors of Belize.

## EM IN LIVESTOCK

In the cattle industry EM applications are focused towards reducing odors and flies, improving sanitation and general health of animals as well as production parameters.

EM applications are geared towards four components:

- Drinking water
- Manure treatment
- Fermentation of organic materials for animal feed.
- Management of pastures or protein banks.

### 1. Drinking Water

In drinking water the use of EM helps improve the water quality by means of microbial action and also through the enrichment with beneficial substances such as amino-acids, vitamins, minerals, etcetera. On the other hand, EM increases digestion and assimilation of nutrients due to two microorganisms (*Lactobacillus* sp, and *Saccharomyces* sp.) that have been used with much success as

pro-biotic in animal feed. In addition, in making more efficient the digestive process and urinal system, EM helps reduce the production of gases in the intestine.



#### A. DIGESTIVE TRACT INOCULATION:

EM can be administered with milk or drinking water daily.

- **Upon birth:** 1cc of EM per animal orally without diluting; preferably before colostrum.
- **Week 1:** 1 cc of EM orally without diluting per animal per day.
- **Week 2:** 2 cc of EM orally without diluting per animal per day.
- **Week 3:** 3 cc of EM orally without diluting per animal per day.
- **Week 4:** 4 cc of EM orally without diluting per animal per day.
- **Week 5:** 5 cc of EM orally without diluting per animal per day.



## B. ADDITION AND IMPROVEMENT OF DRINKING WATER:

Add EM as a pro-biotic daily for one entire week in every month.

- **Breeding animals:** 1 liter of EM for every 5000 liters of water
- **Fattening Animals:** 1 liter of EM for every 3000 liters of water
- **Adult Animals:** 1 liter of EM for every 1000 liters of water

## 2. Manure Treatment (Preventative sanitary management of installations/pens)

on pens, seek to establish the population of microorganism in manure (droppings) thereby obstructing the establishment of other microorganisms that rots/decay the organic matter. In this manner, EM through fermentation of manure reduces the outbreak of unpleasant odors and the presence of undesired insects.

### BEDDING MANAGEMENT (STABLE, ENCLOSED PENS, CALF PENS)

- **Application:** Apply over manure (droppings) and around facilities once a day
- **Doses:** 1 liter of EM plus 19 liters of water for every 300 m<sup>2</sup> (3,230 ft<sup>2</sup>) of installation.
- **Manure heap:** Apply 1 liter of EM for every cubic meter of capacity during the first 15 days. On the 16<sup>th</sup> day add 1 liter of EM for every 5 cubic meter of capacity depending on the measurement.

Through the fermentation of dietary (feed) components, EM improves availability of nutrients (amino acids) from materials and increases the nutrition of animals. A portion of commercial concentrate, fermented with EM in the animal's complete ration, increases substantially cattle productive indices.



## 3. Organic-Material Fermentation for Animal Feed

Through the fermentation of dietary (feed) components, EM improves availability of nutrients (amino acids) from materials and increases the nutrition of animals. A portion of commercial concentrate, fermented with EM in the animal's complete ration, increases substantially cattle productive indices.

### A) FERMENTING CONCENTRATES

EM added as a preservative or potential booster for fermentation of concentrates.

**Doses:** 1 liter of EM for every 10 kg (22 lbs) of concentrate.

#### Instructions:

- Spread the concentrate on a clean surface, preferably a plastic material.
- Apply EM liquid over the concentrate and mix thoroughly.
- Wrap the material in a plastic bag (grade 4).
- Remove air trapped inside bag, either manually or using an aspirator. Tightly seal the bag to avoid intrusion of air.
- Allow concentrate to ferment inside bag for at least 15 days in a dark place (or inside a black plastic bag) preferable at a temperature between 20 and 28 °C.
- Once the concentrate has developed a pleasant smell, similar to alcoholic fermentation, you can administer an amount of 5% of total daily ration.



### B) SPRAYING OF RATION (SUPPLEMENTS-CONCENTRATES)

Spray EM in a diluted portion of 1:100 on daily ration.

**C) SILOS:** Add EM as a preservative or a potential booster to fermentation of the vegetative materials.

**APPLICATION:** As you proceed to store the material in silos spread EM thoroughly over it.

**DOSES:** 2 liters of EM for every ton of material (Dilution: 1litre EM to 19 liter water).

**OBSERVATION:** Extract in totality the oxygen within the material and add sugar or molasses. Use within a month.



## D. FERMENTATION OF ANIMAL WASTE

Add EM as a preservative or potential booster for fermentation of animal waste (excrete).

**Application:** Within a 220 liters tank, place 160 Kg of animal waste (i.e. cattle, pigs and or chicken). Apply EM and molasses mixed in water.

**Doses:** 4 liters of EM plus 10 to 15 Kg of diluted molasses in 10 liters of water.

**Observations:** Close well the top and secure the gas hose (i.e. seal the cover with silicone and secure the extreme end of the hose in a bottle of water) . Leave to ferment for 20 days before use.

## 4. Improving Pastures

- Use EM after cattle have been relocated from pasture.
- If you fertilize with chemical fertilizer, wait five days before using/applying EM.
- Cover the spray tank that contains the mixture.
- Always wash thoroughly the knapsack sprayer or tractor spray tank before preparing EM.
- Prepare only the amount of EM to be used.
- Preferably apply during the evening hours.
- Whenever possible spread the manure found in pasture.
- The maintenance of pastures using biotechnology requires a series of management practices that should be consulted between producers and the respective technical consultants to ensure optimal results.



- A. **Application:** To the surface of soil and foliage.
- B. **Doses:** 30 liters of EM per hectare (12 L EM/ acre).
- C. **Dilution:** 1 liter of EM for every 19 liters of water.

**Note:** 1 liter (L) = 2.114 pints (pts) = 0.264 gallons (gl)  
1 kilogram (kg) = 2.204 pounds (lbs)



## TECNOLOGÍA EM®1

La Tecnología EM , Microorganismos Eficaces, fue desarrollada por el Doctor Teruo Higa, Ph. D, profesor de la Horticultura de la Universidad Ryukyus en Okinawa, Japón, como una opción viable y sostenible para la producción agrícola y animal dentro de los parámetros orgánicos y biológicos, que procuran un manejo razonable de los recursos, para no afectar el medio ambiente, así como para lograr productos de alta calidad con bajo costo. EMRO (Effective Microorganisms Research Organization) otorgó a BAEI, la exclusividad de la producción y el manejo de la tecnología EM para Belice.

La base tecnológica de EM es la mezcla de diferentes tipos de microorganismos todos ellos benéficos, que poseen propiedades de fermentación, producción de sustancias bioactivas, competencia y antagonismo con patógenos, todo lo cual ayuda a a mantener un equilibrio natural entre los microorganismos que conviven en el entorno, trayendo efectos positivos sobre la salud y bienestar del ecosistema.

Los microorganismos eficaces, EM son una mezcla de bacterias fotosintéticas o fototróficas (*Rhodospseudomonas* sp.), bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus* sp.) y levaduras (*Saccharomyces* sp.) en concentraciones mayores a 100.000 unidades formadoras de colonias por mililitro de solución que se encuentran en estado de latencia y se conoce como EM-1.

En la industria ganadera las aplicaciones de EM están enfocadas hacia la reducción de olores y de poblaciones de mosca, mejoramiento del estado sanitario y de salubridad en general de los animales, así como de sus parámetros productivos.

Las aplicaciones de EM están orientadas a cuatro componentes:

- ◆ Agua de Bebida.
- ◆ Tratamiento de excretas.
- ◆ Fermentación de materiales orgánicos para alimentación animal.
- ◆ Manejo de praderas o bancos de proteína



En  
e l

## 1. AGUA DE BEBIDA

En agua de bebida la utilización de EM, ayuda a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas minerales, etc.). De otro lado, EM incrementa la digestibilidad y asimilación de nutrientes debido a que dos de sus microorganismos (*Lactobacillus* sp. y *Saccharomyces* sp.), se han usado con éxito como probióticos en alimentación animal. Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo y ruminal, EM ayuda a reducir la producción de gases nocivos desde el intestino mismo.

### A. INOCULACIÓN TRACTO DIGESTIVO:

EM puede ser suministrado con la leche o agua de bebida a diario.

- ◆ **Al nacer:** 1 cc de EM vía oral sin diluir/animal, preferiblemente antes del calostro
- ◆ **Semana 1:** 1 cc de EM vía oral sin diluir /animal/día
- ◆ **Semana 2:** 2 cc de EM vía oral sin diluir /animal/día
- ◆ **Semana 3:** 3 cc de EM vía oral sin diluir /animal/día
- ◆ **Semana 4:** 4 cc de EM vía oral sin diluir /animal/día
- ◆ **Semana 5:** 5 cc de EM vía oral sin diluir /animal/día hasta el destete.





## B. ADICIÓN Y MEJORAMIENTO DE AGUAS DE BEBIDA:

Adicionar EM como probiótico diariamente durante una semana de cada mes.

- ◆ **Animales de Cría:** 1 Litro de EM por cada 5.000 Litros de agua.
- ◆ **Animales de Levante:** 1 Litro de EM por cada 3.000 Litros de agua.
- ◆ **Animales Adultos:** 1 Litro de EM por cada 1.000 Litros de agua.

## 2. TRATAMIENTO DE EXCRETAS (MANEJO SANITARIO PREVENTIVO DE INSTALACIONES)

Las aspersiones a la cama, buscan establecer las poblaciones de microorganismos en las excretas, impidiendo la proliferación de otros microorganismos que pudren la materia orgánica. De esta manera, EM por fermentación del material reduce la generación de malos olores y la presencia de insectos plaga.

### MANEJO DE CAMAS (ESTABLOS - CORRALES CUBIERTOS - TERNERILES)

- ◆ **Aplicación:** Sobre las excretas y alrededor de las instalaciones, una vez al día.
- ◆ **Dosis:** 1 litro de EM más 19 litros EM de agua para cada 300 m de 2 instalación.
- ◆ **Estercoleros:** Aplicar 1 litro de EM por cada metro cúbico de capacidad durante los primeros 15 días. Apartir del día 16, adicionar 1 litro de EM por cada 5 metros cúbicos de capacidad, dependiendo del aforo.



## 3. FERMENTACIÓN DE MATERIALES ORGÁNICOS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL.

Por medio de la fermentación de componentes dietarios, EM mejora la disponibilidad de nutrientes (aminoácidos) de los materiales, y hace más eficiente la nutrición de los animales. Una porción de concentrado comercial fermentado con EM en la ración total de los animales, mejora sustancialmente los índices productivos del ganado.

## A. FERMENTACIÓN DE CONCENTRADOS

Adicionar EM como preservante e inóculo potencializador de la fermentación de los concentrados.

**Dosis:** 1 litro de EM por cada 10 Kg. de concentrado.

**Procedimiento:**

- ◆ Extienda el concentrado comercial sobre una superficie limpia, preferiblemente plástica.
- ◆ Aplique EM líquido sobre el concentrado y mezcle homogéneamente.
- ◆ Empaque el material en una bolsa plástica, calibre 4.
- ◆ Extraiga el aire del interior de la bolsa, ya sea con presión manual o con aspiradora. Cierre bien la bolsa para evitar el ingreso de aire.
- ◆ Deje fermentar el concentrado en la bolsa por lo menos durante 15 días en un lugar oscuro, o dentro de una bolsa negra, preferiblemente a una temperatura entre 20 y 28 C. o
- ◆ Una vez el concentrado haya desarrollado un agradable olor a fermentación alcohólica, puede suministrarse hasta en un 5% de la ración diaria.



## B. ASPERSIÓN DE RACIONES (CONCENTRADOS - SUPLEMENTOS):

Asperjar EM en dilución de 1:100 sobre la ración diaria.

## C. ENSILAJE

Adicionar EM como preservante e inóculo potencializador de la fermentación de los materiales vegetales.

**Aplicación:** A medida que se va colocando el materia en el silo, asperjar EM homogéneamente sobre él

**Dosis:** 2 litros de EM por tonelada de material.



**Observación:** Extraer totalmente el oxígeno del material y adiciona melaza o azúcar. Utilizar al mes.

## D. FERMENTACIÓN DE ESTIÉRCOLES

Añadir EM como preservante e inóculo potencializador de la fermentación de los desechos animales.

**Aplicación:** Al interior de un tanque de 220 litros, colocar 160 Kg. de excretas (Porquinaza, gallinaza o pollinaza). Aplicar EM y melaza diluida en agua.

**Dosis:** 4 litros de EM y 10 a 15 Kg. de melaza diluida en 10 litros de agua.

**Observaciones:** Tapar muy bien la caneca y adecuar la salida y trampa para los gases (tapar con silicona en la salida de la manguera desde la caneca y asegurar el extremo externo a una botella con agua). Dejar fermentar 20 días antes de usarse.

## 4. MEJORAMIENTO DE PRADERAS

- ♦ Inocular EM después de la salida del EM ganado del potrero.
- ♦ Si se fertiliza con abonos de origen químico, esperar cinco días para asperjar EM
- ♦ Tapar la bomba que contiene la mezcla.
- ♦ Siempre, lavar bien la bomba de espalda o de tractor antes de preparar EM
- ♦ Preparar solamente la cantidad de EM a utilizar.
- ♦ Aplicar preferiblemente durante las horas de la tarde.
- ♦ En lo posible, esparcir de la mejor manera el estiércol que está en el potrero.
- ♦ El manejo de praderas con biotecnología, requiere de una serie de prácticas de manejo que serán concertadas con los productores y sus asesores técnicos para asegurar un resultado óptimo.



A. **Aplicación:** Al suelo y foliar.

B. **Dosis:** Treinta (30) litros de EM por hectárea.

C. **Dilución:** 1 litro de EM por cada 19 litros de agua.



## **Belize Agro- Enterprise Ltd**

# 18 Haulover Creek Road

Belmopan City, Cayo District

Tel: (501)-662-3518/-600-2337/-661-6580

E-mail: [bael\\_bze@yahoo.com](mailto:bael_bze@yahoo.com)

Website: <http://www.emrojapan.com>