



การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อบำบัดน้ำเสียในชุมชน
เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวทาง
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง



**คณะกรรมการจัดทำโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อบำบัด
น้ำเสียในชุมชน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง”
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556**

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะกรรมการที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรา อมรแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิตยา บุญสิทธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรรณิการ์ ม่วงชู
นางสาวนฤดี สมิทธิ์ปรีชา

ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ

คณะกรรมการดำเนินการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิตยา บุญสิทธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถักจิต พุกจรูญ
นายพลกฤษณ์ คุ้มกล้า
ดร.ปิยะพงษ์ ปานแก้ว
ดร.วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนีย์ สัมมาทัต
นางศรีวิไล พวงน้อย
นางพิชญา พุกผาสุ
นางสาวปิยธิดา รุจะศิริ
ดร.สุนิสา สายอุปราชา
นายกิตติศ ตั้งสัจจวงศ์
นางสาวรณุช ดีละมัน
Mr. Logan Christopher Woodall
นางสาวชวณี สุภรัตน์

ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการและเลขานุการ



สารจากคณบดี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีปรัชญาการศึกษาว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างคุณค่า การศึกษาสร้างคนสู่สากลด้วยปัญญา” ดำเนินการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) ปัจจุบันจัดการเรียนการสอน 2 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากการจัดการเรียนการสอนแล้วยังมีภารกิจหลักตามภารกิจของสถาบันอุดมศึกษาคือ งานวิจัย สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม งานบริการวิชาการแก่สังคม และงานทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรมและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

งานบริการวิชาการแก่สังคม เป็นหน่วยงานที่ดำเนินงานเกี่ยวกับการให้บริการทางวิชาการโดยคำนึงถึงความต้องการของกลุ่มผู้รับบริการ หรือชุมชนเป็นหลัก และในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อบำบัดน้ำเสียในชุมชน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ระหว่างสถาบันการศึกษา และชุมชน โดยการนำความรู้เกี่ยวกับการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ ถ่ายทอดสู่ชุมชน และให้ชุมชนสามารถนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสีย เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และมุ่งหวังให้คนในชุมชนสามารถผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ นำมาใช้ได้เองในครัวเรือน หรือชุมชน เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนอีกทางหนึ่ง

ขอขอบคุณคณะกรรมการที่รวบรวมและจัดทำเอกสารเผยแพร่โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อบำบัดน้ำเสียในชุมชน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อชุมชน และสังคมต่อไป

อ.อมรา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรา อมรแก้ว)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



อีเอ็ม (EM)

อีเอ็ม (EM) ย่อมาจาก Effective Microorganism หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง ศาสตราจารย์ ดร.เทรูโอะ ฮิงะ นักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญสาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยวักไว เมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น ศาสตราจารย์ ดร.เทรูโอะ ฮิงะ เริ่มค้นคว้าทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 และค้นพบอีเอ็ม เมื่อ พ.ศ. 2526 พบว่ากลุ่มจุลินทรีย์นี้ใช้ได้ผลจริง หลังจากนั้นศาสตราจารย์วาคูยามิ ได้นำมาเผยแพร่ในประเทศไทย

ศาสตราจารย์ ดร.เทรูโอะ ฮิงะ พบว่ามีกลุ่มจุลินทรีย์อยู่ 3 กลุ่มรวมอยู่ในกระบวนปลูกพืชที่เกิดจากการหมัก งานวิจัยของเขาแสดงให้เห็นถึงจุลินทรีย์จำเพาะที่ดีที่มีอยู่ในดินและน้ำในสัดส่วนที่แน่นอน เขาจึงได้พัฒนาสูตรของ EM ในหัวเชื้อน้ำ EM ทางการค้า นั้นเป็นการผสมผสานของส่วนประกอบต่างๆ ของจุลินทรีย์หลายชนิดที่สามารถขยายส่วนทำเพิ่มเติมได้จากขนาดที่มีอยู่เดิมถึง 20 เท่า โดยการใส่หัวเชื้อน้ำ EM ผสมลงในน้ำและกากน้ำตาลจากนั้นก็หมักใส่ภาชนะปิดฝาไว้ประมาณ 3 วันถึงหนึ่งอาทิตย์หรือเป็นเดือนก็ได้ แล้วแต่วัตถุประสงค์ที่จะใช้

อีเอ็มเป็นของเหลวสีน้ำตาลดำซึ่งมีจุลินทรีย์ประมาณ 80 ชนิดที่สามารถย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ อีเอ็มสามารถใช้ในบ้านและครัวเรือนเหมือนกับสารธรรมชาติฆ่าเชื้อโรค เป็นตัวทำลายความสกปรกทั้งหลายช่วยให้เกิดการย่อยสลาย ไม่มีกาก ทำให้ส้วมไม่เต็ม ใช้กำจัดเศษอาหาร ลดสารโลหะหนักในการบำบัดน้ำเสียเหมือนเป็นไส้กรองธรรมชาติที่กรองน้ำให้สะอาด

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถักจิต พุกเจริญ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



Effective Micro-organism (EM)

EM (abbreviation for Effective Micro-organisms) are "friendly effective microorganisms" developed by Professor Dr. Teruo Higa from the University of the Ryukyus in Okinawa, Japan. He started in 1967 and discovered EM in 1983. Eventually, EM was introduced in Thailand by Professor Wakukami.

Dr. Teruo Higa realized that there are three general forms of soil microbes involved with the process of growing plants that create a soil called a zymogenic soil. His research showed that specific types of microorganisms tended to exist in certain proportions in healthy soil environments and in water. He developed the EM formula. In the EM trademark, these microorganisms exist as a consortium or in a symbiotic relationship to one another. This EM culture is sold as an inoculant that can be activated or extended (grown) for reasons of economics. The process of activation can result in up to a 20x increase from the original culture. Activation usually involves adding the original EM culture to a mixture of water and blackstrap molasses, its main food source. The mixture is then allowed to ferment in an anaerobic environment anywhere from several days to weeks or months, depending on the goals of application.

EM is a black-brown liquid with a combination of approximately 80 different microorganisms that is capable of positively influencing decomposing organic matters. EM is used in the home like a probiotic disinfectant for the bath and kitchen, as well as for disinfection of the septic system, as a natural drain cleaner, and to reduce the biosolids in sewage treatment. The process is akin to the use of peptidases and ureases for proteolytic degradation. EM has also been impregnated into ceramic disks for water purification.

ความสามารถและประโยชน์ในการใช้ EM

1. สามารถใช้ในบ้านเรือน ในชีวิตประจำวันได้
2. นำของเสียจากอาหารกลับมาใช้ใหม่และเพิ่มคุณค่าอินทรีย์วัตถุ
3. ปรับปรุงโครงสร้างและคุณภาพดิน เพิ่มผลผลิต และกำจัดวัชพืชและโรคพืช
4. แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำและดิน
5. การทำเกษตรและพืชสวน ผลไม้ และการเพาะปลูกไม้ดอกไม้ประดับ
6. ในการเลี้ยงสัตว์และปศุสัตว์
7. ใช้ในการประมงสัตว์น้ำและสระว่ายน้ำ
8. ในสุขภาพส่วนบุคคลและร่างกายช่วยป้องกันและรักษาปัญหาทางสุขภาพ

วิธีการขยาย EM

EM 1 ส่วน + กรากน้ำตาล 1 ส่วน + น้ำสะอาด 20 ส่วน หมักไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด
อย่าให้อากาศเข้าได้เป็นเวลา 7 วัน แล้วนำมาใช้ให้หมดภายใน 7 วัน

วิธีการเก็บรักษา EM

เก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 20 - 45 องศาเซลเซียส (อย่าเก็บในตู้เย็น) โดยปิดฝาให้สนิท

EM เสียสภาพ

หาก EM เปลี่ยนเป็นสีดำ มีกลิ่นเหม็นเน่า ถือว่า EM ดาย ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก
ให้นำ EM ที่เสียผสมน้ำรดกำจัดหญ้าและวัชพืชที่ไม่ต้องการได้ กรณีเก็บไว้นาน ๆ จะมีฝ้าขาว
เหนียวขึ้น แสดงว่า EM พักตัว เมื่อเขย่าภาชนะฝ้าขาวจะสลายตัวกลับไปอยู่ในน้ำเหมือนเดิม
นำไปใช้ได้ เมื่อนำไปขยายเชื้อในน้ำและกรากน้ำตาล จะมีกลิ่นหอม และเป็นฟองขาว ๆ ภายใน 2-3
วัน ถ้าไม่มีฟอง น้ำนิ่งสนิทแสดงว่าการหมักขยายเชื้อยังไม่ได้ผล



The possibilities and benefits of using EM are the following

1. For use in the home in routine cleaning.
2. The recycling of kitchen waste and conversion into valuable organic material.
3. To improve soil structure and quality, increase productivity and to suppress both disease and weeds.
4. For solving environmental problems such as water, air, and soil pollution.
5. In agriculture and horticulture, fruit and flower cultivation.
6. In animal husbandry and for all kinds of pets.
7. In fisheries, aquariums and swimming pools.
8. In personal hygiene and for the prevention and treatment of health problems.

The propagation of EM

The mixture of EM, molasses and water with a ratio of 1:1:20 is fermented in a closed container for 7 days.

The storage of EM

EM is generally stored between 20-45 degree Celsius (don't keep in refrigerator). The cover should remain closed when not in use.

The expire of EM

EM expires when it changes to black color and produces an unpleasant smell. Expired EM can be used to eliminate weeds. If kept for a long time, white foam will appears on the surface of liquid in so called non-active EM. The white foam will be decomposed after shaking the container.

สูตรที่ 1 : การทำหัวเชื้อจุลินทรีย์

วัสดุอุปกรณ์

1. สับปะรด	3	ถ้วย
2. น้ำข้าวข้าว	1	ถ้วย
3. น้ำมะพร้าวสด	1	ถ้วย
4. กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายแดง	1	แก้ว
5. ถังพลาสติก ขนาด 15-20 ลิตร	1	ใบ
6. ผ้าขาวบาง เชือกฟาง		
7. ถ้วยพลาสติก (ถ้วยแกง)		
8. น้ำ		

วิธีทำ

- 1) นำเปลือกและเนื้อสับปะรดสับให้ละเอียด ตวงโดยใช้ถ้วยพลาสติก 3 ถ้วย ใส่ถังที่เตรียมไว้
- 2) เติมน้ำข้าวข้าว
- 3) เติมน้ำมะพร้าวสด
- 4) นำชั้นตอนที่ 1-3 คลุกเคล้าให้เข้ากัน
- 5) เติมหากน้ำตาล 1 แก้ว จากนั้นคนให้เข้ากัน
- 6) ใช้ผ้าขาวบางปิดปากถัง และใช้เชือกฟางรัดขอบถังให้แน่น
- 7) ทำการหมักทิ้งไว้ 7 – 10 วัน น้ำสีน้ำตาลที่เกิดอยู่ในถังคือหัวเชื้อจุลินทรีย์

หมายเหตุ : เก็บใส่ขวด ปิดฝาให้แน่นเก็บไว้ใช้ได้ 1 ปี ห้ามโดนแสงแดด และไม่ใส่ตู้เย็น ให้ตั้งไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ และมีแสงพอประมาณ

การขยายจุลินทรีย์ EM : ผสมจุลินทรีย์ EM 2 ช้อนโต๊ะ กากน้ำตาล 2 ช้อนโต๊ะ และน้ำ 1 ลิตร เข้าด้วย ในขวดพลาสติกชนิดฝาเกลียวปิดฝาให้แน่น เก็บไว้ 5 วัน จะเป็นหัวเชื้อขยาย เป็นการนำจุลินทรีย์มาขยายให้ได้จำนวนมาก ลดต้นทุนการนำไปใช้ หรือขยายต่อได้อีกเก็บได้นาน 3 เดือน

ประโยชน์ : ใช้ทำจุลินทรีย์น้ำ สอรีโมน สารไล่แมลงและจุลินทรีย์แห้ง ฯลฯ



Formula 1 : Preparation of the concentrated effective microorganisms

Materials	1. Pineapple	3	cups
	2. Washed rice-water	1	cup
	3. Fresh coconut water	1	cup
	4. Molasses or brown sugar	1	cup
	5. Plastic cylinder (15-20 liters)	1	piece
	6. White cloth, packthread		
	7. Plastic cups		
	8. Water		

- Method**
- 1) Pineapple and its peel are chopped. Place 3 cups into plastic container.
 - 2) Add washed rice-water
 - 3) Add fresh coconut water
 - 4) Mix the mixture from step 1–3
 - 5) Add the 1 glass of molasses, then mix (15-20 liters)
 - 6) Closed the plastic cylinder with white cloth and packthread
 - 7) Ferment about 7 – 10 days, until concentrated microorganisms products formed and show a brown color.

Note : Concentrated EM can be kept in sealed bottle for long time (about 1 year) and stores at room temperature (don't keep in sunlight or a refrigerator storage).

Propagation of EM : The EM (2 tablespoons), molasses (2 tablespoons) and water (1 liter) are mixed in a screw-caped plastic bottle. After standing at room temperature for 5 days, it becomes an intensive EM (concentrated).

Users : Use as a liquid microorganism, hormones, insect and repellents.



สูตรที่ 2 : การทำฮอร์โมนผลไม้

วัสดุอุปกรณ์

1. มะละกอสุก	2	กิโลกรัม
2. ฟักทองแก่จัด	2	กิโลกรัม
3. กล้วยน้ำว้าสุก	2	กิโลกรัม
4. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
5. กากน้ำตาล	1	แก้ว
6. น้ำ	10	ลิตร

วิธีทำ : หั่นมะละกอ ฟักทอง กล้วยทั้งเปลือกและเมล็ด ใส่ในถังพลาสติก แล้วผสม EM และกากน้ำตาลอย่างละ 1 แก้ว ใส่ น้ำ 10 ลิตร ปิดฝาให้แน่นหมักไว้ 7 – 8 วัน ก่อนใช้

วิธีใช้ : ใช้ 4 – 5 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 10 ลิตร สำหรับฉีดพ่น หรือรดไม้พืชรหรือไม้ดอก

ประโยชน์ : ทำให้ดอกติด ผลดก ขนาดโต น้ำหนักดี รสชาติอร่อย

Formula 2 : Fruit hormone preparation

Materials

1. Ripped papaya	2	Kg.
2. Ripped pumpkin	2	Kg.
3. Ripped cultivated banana	2	Kg.
4. EM	1	glass
5. Molasses	1	glass
6. Water	10	liters

Method : Chopped papaya, pumpkins and cultivated banana and poured into plastic cylinder containing a glass of EM and molasses and 10 liters of water. Mix and keep in closed container for 7 – 8 days before using.

How to use : 4 – 5 tablespoons dissolved in 10 liters of water for spraying or sprinkling on fruits.

Users : Improves fruits flowering and taste.



สูตรที่ 3 : การทำฮอร์โมนยอดพืช

วัสดุอุปกรณ์	1. ยอด/ใบยูคาลิปตัส	1	กิโลกรัม
	2. ยอดสะเดา (ยอดและเมล็ด)	1	กิโลกรัม
	3. น้ำ	10	ลิตร
	4. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
	5. กากน้ำตาล	1	แก้ว

วิธีทำ 1) นำใบหรือยอดยูคาลิปตัส ยอดสะเดา และน้ำ 10 ลิตร (1 ถัง) ต้มรวมกันจนเหลือน้ำครึ่งถัง ทิ้งให้เย็น

2) ผสมจุลินทรีย์ และกากน้ำตาล หมักไว้ 7 – 10 วัน

วิธีใช้ : ใช้ 4 – 5 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 10 ลิตร สำหรับฉีดพ่น หรือรดไม้พืชรหรือไม้ดอก

ประโยชน์ : ทำให้ดอกติด ผลตก ขนาดโต น้ำหนักดี บำบัดน้ำเสีย

Formula 3 : Soft plant hormones preparation

Materials	1. Eucalyptus leaflet	1	Kg.
	2. Neem (Leaflet and seed)	1	Kg.
	3. Water	10	liters
	4. EM	1	cup
	5. molasses	1	cup

Method 1) Boil the Leaflet Eucalyptus Neem and water in a bucket containing full water until water level reduces to half the bucket and keep the rest at room temperature.

2) Add EM and molasses, Keep 7 – 10 days before use.

How to use : 4 – 5 tablespoons dissolved in 10 liters of water for spraying or sprinkling on fruits.

Uses : Improves fruit flowering and taste.

สูตรที่ 4 : สูตรไล่หอย เพลี้ยไฟ

วัสดุอุปกรณ์

1. ยอดยูคาลิปตัส	2	กิโลกรัม
2. ยอดสะเดา (20 ยอด)	2	กิโลกรัม
3. ข่าแก่	2	กิโลกรัม
4. บอระเพ็ด	2	กิโลกรัม
5. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
6. กากน้ำตาล	1	แก้ว

วิธีทำ 1) นำยอดยูคาลิปตัส ยอดสะเดา ข่าแก่ และบอระเพ็ด แต่ละอย่างแยกกันใส่ปั่น ใส่ น้ำให้เต็ม ต้มให้เหลือน้ำอย่างละครึ่งปั่น ทิ้งไว้ให้เย็น

2) นำมาเทรวมกันในถังใหญ่หรือโอ่ง ใส่จุลินทรีย์ EM 1 แก้ว, กากน้ำตาล 1 แก้ว ปิดฝาให้สนิททิ้งไว้ 5 วัน

วิธีใช้ : ใช้ครึ่งแก้ว ผสมน้ำ 20 ลิตร ใช้ฉีด พ่น รด หรือราดในแปลงพืช ผัก ในนาข้าวเพื่อป้องกันใบข้าวไหม้

ประโยชน์ : สารไล่หอย กำจัดเพลี้ยไฟ บำบัดน้ำเสีย

Formula 4 : Pursued shells, thrips

Materials

1. Eucalyptus leaflet	2	Kg.
2. Neem leaflet	2	Kg.
3. Galangal	2	Kg.
4. Boraphet	2	Kg.
5. EM	1	glass
6. Molasses	1	glass

Method 1) All ingredients, including the eucalyptus leaflet, neem leaflet, galangal and are boiled in a bucket containing full water until water level reduces to half the bucket. Leave standing at room temperature.

2) Add 1 glass of EM and molasses keeps for 5 days before use.

How to use : Half a glass is dissolved in 20 liter of water for use by spraying and sprinkling on trees, gardens and rice farms for protecting against plant diseases.

Uses : Pursued shell, thrips and water treatment



สูตรที่ 5 : สูตรไล่แมลง

วัสดุอุปกรณ์	1. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
	2. กากน้ำตาล	1	แก้ว
	3. น้ำส้มสายชู 5%	1	แก้ว
	4. เหล้าขาว 28-40 ดีกรี	2	แก้ว
	5. น้ำ	10	ลิตร

- วิธีทำ**
- 1) นำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมให้เข้ากัน ใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิทหมักไว้ 7 – 10 วัน
 - 2) เขย่าถังเบา ๆ วันละอย่างน้อย 1 ครั้ง และเปิดฝานิด ๆ ให้ก๊าซระบายออก
 - 3) ครบกำหนดเทใส่ขวดพลาสติกปิดฝาเกลียว เก็บไว้ใช้ได้นาน 3 เดือน

วิธีใช้ : ใช้ 4 – 5 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 20 ลิตร ใช้ฉีด พ่น หรือราดไม้ใบ ไม้ผล พืชสวน ทุกสัปดาห์

ประโยชน์ : สารไล่แมลงชนิดต่างๆ และบำบัดน้ำเสีย

Formula 5 : Insect repellents

Materials	1. EM	1	glass
	2. Molasses	1	glass
	3. Vinegar (5% v/v)	1	glass
	4. Rice whiskey 28-40 degree	2	glasses
	5. Water	10	liters

- Method**
- 1) All ingredients are mixed in a closed container and fermented for 7 – 10 days
 - 2) The container should be shaken at least one time per day. The cover should be a little open for releasing gas.
 - 3) When fermentation finishes it keep in a screwed-cap bottle and it can be used for 3 months.

How to use : 4-5 tablespoons are dissolved in 20 liters of water for spraying and sprinkling.

Uses : Insect repellents and water treatment

สูตรที่ 6 : สูตรไล่แมลง (โดยใช้ลูกขอสุก)

วัสดุอุปกรณ์	1. ลูกขอสุก	1	กิโลกรัม
	2. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
	3. กากน้ำตาล	1	แก้ว

วิธีทำ : นำลูกขอสุกมาสับให้ละเอียด ใส่ในน้ำพอท่วมผสมจุลินทรีย์ EM กากน้ำตาล คนให้เข้ากัน หมักไว้ 10 วันแล้วกรองเอาแต่น้ำมาใช้

วิธีใช้ : ใช้ 1 แก้ว ผสมน้ำ 20 ลิตร นำไปฉีด พ่น หรือราดไม้ใบ ไม้ผล พืชสวน

ประโยชน์ : กำจัดแมลงชนิดต่างๆ บำบัดน้ำเสีย

Formula 6 : Pursued insect

Materials	1. Morinda	1	Kg.
	2. EM	1	glass
	3. Molasses	1	glass

Method : Chop morinda and ferment with EM and molasses for at least 10 days. Then, it is filtered through a white cloth before use.

How to use : 1 glass of solution is dissolved in 20 liters of water for spraying or sprinkling on trees, gardens and fruit.

Uses : Pursued insect and water treatment





สูตรที่ 7 : สูตรกำจัดไรในเห็ดและพืชต่าง ๆ

วัสดุอุปกรณ์	1. ใบน้อยหน่า	1	ถ้วย
	2. ต้นข่า	1	ถ้วย
	3 ตะไคร้หอม	1	ถ้วย
	4. กากน้ำตาลหรือน้ำตาลทรายแดง	1	แก้ว
	5. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
	6. น้ำ (ทิ้งไว้ 1 คืน)	1/2	ลิตร

วิธีทำ 1) นำใบน้อยหน่าสับละเอียด 1 ถ้วย ผสมต้นข่าสับละเอียด 1 ถ้วย จากนั้นใส่ตะไคร้หอมที่สับละเอียด 1 ถ้วย คลุกเคล้าให้เข้ากัน

2) เติมหากากน้ำตาล และน้ำเปล่าลงไป ผสมให้เข้ากัน จากนั้นหมักไว้ 15 - 30 วัน

วิธีใช้ : ใช้ 1 แก้ว ผสมน้ำ 20 ลิตร นำไปฉีดพ่น

ประโยชน์ : กำจัดไรในเห็ดชนิดต่างๆ รวมทั้งพืชผัก บำบัดน้ำเสีย

Formula 7 : Elimination of fleas in mushrooms or plant

Materials	1. Custard apple leaf	1	cup
	2. Mashed galingale	1	cup
	3. Lemongrass	1	cup
	4. Molasses or brown sugar	1	cup
	5. EM	1	glass
	6. Water (stored for 1 night)	0.5	liter

Method 1) Mix 1 cup of chopped custard apple leaf is mix with 1 cup of mashed galingale. Then, mix with 1 cup of lemongrass.

2) Mix the previous mixture with molasses, EM and water, after that ferment for 15-30 days before use.

How to use : 1 glass of fermented solution is dissolved in 20 liters of water for using by spray to tree.

Uses : Eliminates fleas and treats water

สูตรที่ 8 : สูตรสารทำความสะอาด และลดมลพิษทางน้ำ

วัสดุอุปกรณ์

1. มะกรูด	1	ถ้วย
2. กากน้ำตาล	1	แก้ว
3. พงษ์เจ้าผสมน้ำ หรือน้ำปูนใส	1	แก้ว
4. จุลินทรีย์ EM	1	แก้ว
5. น้ำ (ทิ้งไว้ 1 คืน)	1	แก้ว
6. N70 (สารทำให้เกิดฟอง)	500	ซีซี

วิธีทำ

- 1) นำมะกรูดมาผ่าซีก ใส่กากน้ำตาล เติมน้ำเปล่า หมักทิ้งไว้ 3 เดือน
- 2) เติมน้ำปูนใส (น้ำปูนแดงละลายน้ำ ปล่อยให้ตกตะกอน ตวงแต่น้ำใสด้านบนมาใช้)

และสาร N70 (สารทำให้เกิดฟอง) หมักทิ้งไว้อีก 1 เดือน ก็จะนำมาใช้ได้

วิธีใช้

: ใช้ 4 – 5 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่น รด

ประโยชน์ : เป็นน้ำยาล้างจาน ใช้ถูพื้น กำจัดคราบและกลิ่น บำบัดน้ำเสีย

Formula 8 : Cleaner and water treatment

Materials

1. Bergamots	1	cup
2. Molasses	1	glass
3. Water Ashes dissolve or limewater	1	glass
4. EM	1	glass
5. water (stored for 1 night)	1	glass
6. N70 (engender foam)	500	cc

Method

- 1) The mixture of bergamots, molasses, EM and water are fermented for 3 months
- 2) After 3 months, limewater and detergent N70 are added and fermented for 1 month before use.

How to use

: 4 – 5 tablespoons of fermented liquid is dissolved in 10 liters of water for use by spraying and sprinkling.

Uses

: Dish-wash cleaner, floor cleaner, smell and water treatment



สูตรที่ 9 : การทำจุลินทรีย์น้ำ (ใช้ได้ทันที)

วัสดุอุปกรณ์	1. จุลินทรีย์ EM	1	ช้อนโต๊ะ
	2. กากน้ำตาล	1	ช้อนโต๊ะ
	3. น้ำ	10	ลิตร

วิธีทำ : นำจุลินทรีย์ EM และกากน้ำตาล ผสมน้ำให้เข้ากัน

วิธีใช้ : พืช ผัก ใช้น้ำรด พ่น รด ทุก ๆ 3 วัน ไม้ดอก ไม้ผล พืชสวน ใช้น้ำรด พ่นอยู่ ทุกๆ 7 วัน

ประโยชน์ : บำบัดน้ำเสีย กำจัดกลิ่น

Formula 9 : Liquid effective microorganism (available uses)

Materials	1. EM	1	tablespoon
	2. Molasses	1	tablespoon
	3. Water	10	liters

Method : Mix all ingredients

How to used : For vegetables, squirt or wet every 3 days. For flowers or fruit, squirt every 7 days.

Uses : Smell and water treatment

สูตรที่ 10 : สูตรน้ำขาวข้าว

วัสดุอุปกรณ์ 1. น้ำขาวข้าว 2 ลิตร
2. จุลินทรีย์ EM 4 ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ 1) นำน้ำขาวข้าว ประมาณ 2 ลิตร (หากไม่ถึง 2 ลิตร ให้เติมน้ำสะอาดลงไป)
2) ใส่จุลินทรีย์ EM 4 ช้อนโต๊ะ คนให้เข้ากัน แล้วบรรจุในขวดพลาสติกชนิดฝาเกลียว ปิดฝาให้สนิท

3) เก็บไว้ 4 วัน น้ำที่ได้มีสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอมจึงนำไปใช้

วิธีใช้ 1. ใช้แทนผงซักฟอก โดยใช้สูตรน้ำขาวข้าว ผสมน้ำในอัตราส่วน 1:20 แช่ผ้าทิ้งไว้ 1 คืน กรณียใช้เครื่องซักผ้า ประมาณ 500 ซีซี วันรุ่งขึ้นซักน้ำสะอาด และนำผ้าตากให้แห้ง ผ้าจะสะอาด ไม่กระด้าง รีดง่าย

2. ใช้เป็นสเปรย์ดับกลิ่น โดยนำสูตรน้ำขาวข้าวใส่ขวดที่มีหัวฉีดเป็นละออง ดับกลิ่นเหม็นคัดเสื้อผ้า กลิ่นอับในรถยนต์

3. ใช้ผสมน้ำถูพื้นบ้าน พื้นครัว (อัตราส่วนต้องดูตามความสกปรก)

4. กรณีที่มีตะกอนที่ก้นขวด ให้ใช้เฉพาะน้ำที่ใสเท่านั้น

5. ใช้ให้หมดภายในเวลาประมาณ 4 วัน

ประโยชน์ : ถูพื้น ทำความสะอาด ซักผ้า ดับกลิ่น บำบัดน้ำเสีย

หมายเหตุ	1 แก้ว	เท่ากับ	250	ซีซี
	1 ช้อนโต๊ะ	เท่ากับ	10	ซีซี
	1 ถัง	เท่ากับ	10	ลิตร

น้ำ ถ้าเป็นน้ำจากธรรมชาติ เช่น น้ำคลอง น้ำบาดาล ใช้ได้เลย แต่ถ้าเป็นน้ำประปาต้องทิ้งไว้ก่อน 1 คืน



Formula 10 : Washed rice water

Materials 1. Washed rice water 2 liters
2. EM 4 tablespoons

Method 1) 2 liters of washed rice water (if volume is less than 2 liters, water can be added)
2) Add 4 tablespoons of EM and mix. Keep in a screw-capped bottle for 4 days before use.

How to use 1. As detergent by dissolving in water with a ratio of 1:20. Rest allows to on the cloth for 1 night, then wash.
2. As deodorant spray.
3. As floor cleaner by dissolving in water (ratio depends on dirtiness of the surface).
4. If precipitation occurs only the solution can be effectively used.
5. It should be used within 4 days.

Uses : Washing, deodorant, floor cleaner

Note 1 glass = 250 cc
1 tablespoon = 10 cc
1 bin = 10 liters

Water : natural water such as river groundwater can use suddenly, but tap water should be stored over night.



มหาวิทยาลัยแห่งโลกอาชีพ
University for Diverse Careers

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ก.พินุลสงคราม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

โทร 02 9132424 ต่อ 156 โทรสาร 02 913 2424 ต่อ 194

Faculty of Science and Technology

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

1381 Pibulsonggram rd., Wongsawang, Bangsue, Bangkok 10800

Tel +66 2913 2424 ext. 156 Fax +66 2913 2424 ext. 194

www.sci.rmup.ac.th