

น้ำสกัดชีวภาพ (EM)

ความเป็นมาของการใช้น้ำสกัดชีวภาพ

เทคโนโลยีการใช้น้ำสกัดชีวภาพ กำเนิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่น ในทศวรรษ 1970 ผู้บุกเบิกคือ ศ.ดร.เทอรูโอะ อิเกะ แห่งมหาวิทยาลัยริวกิว ในโอกินาวา แนวคิดพื้นฐานของเทคโนโลยีคือ การผสมผสาน จุลินทรีย์หลายชนิดเข้าด้วยกัน ในตัวกลางที่เป็นกากน้ำตาลหรือน้ำตาลและรักษาสารละลายให้มีสภาพพีเอชต่ำในสภาวะธรรมชาติ จุลินทรีย์ของน้ำสกัดชีวภาพแบ่งออกได้ 3 กลุ่มคือ แบคทีเรียสร้างกรดแลคติก (lactic acid bacteria) ยีสต์และแอคทีโนมัยซิส (yeasts and actinomycetes) แบคทีเรียสังเคราะห์แสง (photosynthesis bacteria) โดยเชื้อรา แบคทีเรีย แอคทีโนมัยซิส และยีสต์ ดังกล่าว มักพบได้ในระบบนิเวศทุกแห่ง สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เหล่านี้ ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหารและยังมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่รักษาและเสริมสร้างผลิตภาพทางการเกษตร

น้ำสกัดชีวภาพที่ ศ.ดร.เทอรูโอะ อิเกะ ผลิตขึ้นครั้งแรก ซึ่งสกัดได้จากวัสดุชีวภาพเรียกว่า Effective Microorganisms หรือใช้คำย่อ EM และต่อมาอีเอ็มได้กลายเป็นชื่อทางการค้า ดังนั้นการกล่าวถึงในรายงานนี้จึงหลีกเลี่ยงการเรียกสารนี้ว่าอีเอ็ม แต่ขอใช้น้ำสกัดชีวภาพหรือ Bioextract แทนน้ำสกัดชีวภาพที่ ศ.ดร.เทอรูโอะ อิเกะ ผลิตขึ้นครั้งแรกประกอบด้วย จุลินทรีย์มากกว่า 80 สปีชีส์ จาก 10 เจเนอรา ซึ่งได้มาจากโอกินาวาและที่อื่น ๆ ในญี่ปุ่น เทคโนโลยีอีเอ็มของท่านได้พัฒนาเรื่อยมาตามลำดับ จนกระทั่งปัจจุบันสามารถแยกได้ว่ามีจุลินทรีย์ที่สำคัญอยู่ 3 กลุ่ม ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น อีเอ็มของ ศ.ดร.เทอรูโอะ อิเกะ นั้น ได้จากการแยกแบคทีเรียจากพื้นที่ต่าง ๆ และมีการใช้งานกว้างขวาง โดยนำมาผสมกับกากน้ำตาลหรือน้ำตาลรักษาสภาพพีเอชให้อยู่ระหว่าง 3.0-4.0 และปราศจากจุลินทรีย์จากนอกประเทศญี่ปุ่นหรือจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรม ปัจจุบันมีการทำอีเอ็มในประเทศต่าง ๆ มากกว่า 40 ประเทศ ในทุกทวีป จากสปีชีส์ต่าง ๆ ที่แยกได้จากท้องถิ่นที่แตกต่างกันไป

การนำเสนอคำนิยาม

เนื่องจากน้ำสกัดชีวภาพถูกนำมาใช้ในหลายวัตถุประสงค์กระบวนการผลิตก็มีความแตกต่างกันไป แล้วแต่การประยุกต์ใช้ของแต่ละบุคคล อีกทั้งสารนี้ยังไม่มีชื่อที่เป็นทางการ ทำให้ผลผลิตที่ได้ถูกเรียกขึ้นแตกต่างกัน ซึ่งขณะนี้พอจะรวบรวมคำนิยามต่าง ๆ ได้ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2544)

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หรือ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หมายถึง สารละลายเข้มข้นหรือสารละลายที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ในสภาพที่ไม่มีอากาศ เศษพืชและสัตว์จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ น้ำสกัดชีวภาพที่ได้นี้มีคุณสมบัติประกอบไปด้วย จุลินทรีย์และสารอินทรีย์ประกอบด้วย สารจำพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน เอนไซม์ และธาตุอาหารพืชต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเศษพืช

และสัตว์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ **ปุ๋ยชีวภาพแห้ง** หรือ **ปุ๋ยหมักชีวภาพแห้ง** คือ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ โดยใช้ หัวเชื้อปุ๋ยชีวภาพที่มีจุลินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมากช่วยย่อยสลาย การหมักต้องมีการเพิ่มอาหารให้จุลินทรีย์ โดยใช้รำละเอียดและกากน้ำตาล เพื่อให้กระบวนการหมักเกิดได้รวดเร็ว ใช้เวลาในการหมักประมาณ 3-7 วัน ลักษณะปุ๋ยที่ได้ขึ้นกับวัสดุที่ใช้

ชมรมส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเพื่อการเกษตร

สารสกัดชีวภาพ หรือ EM (Effective Microorganism) คือ น้ำหมักที่ได้จากการหมักเศษพืช เศษอาหาร หรือแม้แต่โปรตีนจากสัตว์ และเศษอาหารเข้าด้วยกัน ในตัวสารหมักจะประกอบด้วย จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ซึ่งประกอบด้วย สารอินทรีย์ซึ่งเป็นปุ๋ย จุลินทรีย์ช่วยย่อยโปรตีน ขจัดกลิ่น และเสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืชเร่งการติดดอกและผลเทคนิคเกษตรออร์แกนิก

น้ำสกัดชีวภาพ (Bioextract : BE) คือ ของเหลวสีน้ำตาลไหม้ที่ได้จากการนำส่วนต่าง ๆ ของพืชมาหมักกับกากน้ำตาล ประมาณ 7 วัน ซึ่งจะได้ของเหลวทั้งที่มีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร คือ จุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นปุ๋ย ส่วนสารอินทรีย์ที่อยู่ในของเหลวจะเป็นปุ๋ยโดยตรง

อาจารย์ภรณ์ ภูมิพินนา สำนักสันติโลก

น้ำหวานจากพืช คือ น้ำเลี้ยงของพืชที่อยู่ในท่อส่งอาหารของพืช น้ำหวานของพืชใดก็จะเป็นอาหารธรรมชาติที่ดีที่สุดของพืชชนิดนั้น เช่น น้ำหวานหมักของข้าวโพดก็จะเป็นธาตุอาหารที่ดีที่สุดสำหรับข้าวโพด หรือน้ำหวานหมักจากอ้อยก็จะเป็นธาตุอาหารที่ดีที่สุดสำหรับอ้อย (สุพจน์ ชัยวิมล, ม.ป.ป.) สุริยา สาสนรักกิจ พ.ศ. 2542

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ คือ ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการย่อยสลายเศษเหลือใช้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและสัตว์เหล่านั้น ให้กลายเป็นสารละลาย จุลินทรีย์ที่พบในปุ๋ยน้ำชีวภาพมีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน

ชนวน พ.ศ. 2542

น้ำหมักพืช (fermented plant juice : FPJ) ผลิตภัณฑ์นี้ทำง่าย มีสรรพคุณหลากหลาย เช่นเดียวกับสารอีเอ็ม วิธีการทำถ้าหากเป็นพืชชนิดเดียวกับพืชที่ปลูกอยู่ก็ดี ทั้งนี้จะใช้น้ำหมักพืชร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยคอกมูลสัตว์โดยเฉพาะมูลไก่ก็จะดี

โครงการการศึกษาผลกระทบการใช้สารอีเอ็มในสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546

ตามที่ ศ.ดร.เทอรูโอะ อิเกะ เรียกจุลินทรีย์ซึ่งสกัดได้จากวัสดุชีวภาพว่า Effective Microorganisms หรือใช้คำย่อ EM และต่อมาอีเอ็มได้กลายเป็นชื่อทางการค้า หลังจากนั้นได้มีการนำอีเอ็มไปผลิตและใช้ในหลาย ๆ ประเทศ โดยเป็นการผลิตโดยใช้กรรมวิธีในการหมักเช่นเดียวกับอีเอ็ม

แต่แตกต่างกันไปตามวัสดุที่ใช้ และซึ่งมีผลกับชนิดจุลินทรีย์ที่ได้ด้วย สำหรับประเทศไทยได้มีการผลิตสารชนิดนี้ขึ้นเช่นกัน โดยส่วนมากจะเน้นการนำวัตถุดิบที่หาได้ง่ายและราคาถูกมาผ่านกระบวนการหมักแบบไร้อากาศ และมีได้มีการคัดเลือกกลุ่มจุลินทรีย์ที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้น จุลินทรีย์ที่มีอยู่จึงเป็นจุลินทรีย์ที่มีในธรรมชาติ ฉะนั้นจึงขอเรียกผลผลิตที่ได้นี้ว่า น้ำสกัดชีวภาพ หรือ Bioextract ซึ่งหมายถึง ของเหลวที่ได้จากการหมักแบบไร้อากาศของสารอินทรีย์จากพืชและ/หรือสัตว์ ด้วยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติในระยะเวลาที่เหมาะสม สมบัติของน้ำสกัดชีวภาพทั้งด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา จะแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาหมัก

สรุปผลวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี

น้ำสกัดชีวภาพ โดยทั่วไปจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม เนื่องมาจากการใช้กากน้ำตาลในการหมัก ในกับน้ำตาลทรายจะได้ น้ำสกัดชีวภาพที่ใสและรวมทั้งมีกลิ่นของผลไม้ด้วย



และที่บ่งแสดง กรณีที่หมักด้วยผลไม้ มีสีตามวัตถุดิบนั้น

2. มีความหนืดเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับการเติมน้ำเข้าไปด้วยหรือไม่ รวมทั้งวัตถุดิบมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำมาก จึงทำให้มีความ

กระบวนการหมักกว่ามี ที่เป็นผลไม้และผักจะ หนืดน้อยลง

3. มีกากตะกอนและสารแขวนลอยปนอยู่ ในกระบวนการผลิตไม่มีการกรองในขั้นตอนสุดท้าย จึงทำให้มีเศษและสารแขวนลอยลงมาสู่บรรจุภัณฑ์

4. อุณหภูมิปกติ แสดงให้เห็นว่าการทำงานของจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพอยู่ในช่วงการพักตัว ไม่มีการหมักเกิดขึ้นในบรรจุภัณฑ์แล้ว

5. ปริมาณธาตุอาหารมีน้อย ใช้เพื่อการเกษตรจะต้องมีการเติมปุ๋ย เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของพืชนั้น ๆ



มาก ดังนั้น ในการ เพิ่มเป็นครั้งคราว

6. ค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้เห็นว่าอยู่ในสภาพที่เป็นกรดและเป็นกระบวนการหมักนั้นสมบูรณ์เมื่อมีค่า

ค่อนข้างต่ำ แสดง ตัวบ่งชี้ด้วยว่า ใกล้เคียง 3

7. ค่าการนำไฟฟ้ามีความ ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาหมัก ค่าการนำไฟฟ้าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการดูดซับ สารอาหารต่าง ๆ แต่เนื่องจากในการใช้เพื่อการเกษตรจะต้องมีการเจือจางในอัตราสูง จึงไม่ส่งผล กระทบหากใช้ตามที่ได้กำหนด

แตกต่างกันมาก

น้ำสกัดชีวภาพ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. มีอินทรีย์คาร์บอน (organism carbon) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก
2. ต้องไม่เจือปนด้วยปุ๋ยเคมีใด ๆ

3. ระดับค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) ต้องไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร (dS/m)
4. ปริมาณไนโตรเจนจากผลิตภัณฑ์พืชไม่เกินร้อยละ 2 จากผลิตภัณฑ์สัตว์ไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
5. ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
6. ต้องปลอดภัยจากสารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม
7. ต้องปลอดภัยจากจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช



3. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางชีวภาพ

การวิเคราะห์ชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ 6 ชนิด ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง ดังนี้

ชนิดของ น้ำสกัดชีวภาพ	Total count (CFU/ml)		Lactic acid bacteria (CFU/ml)	Nitrogen free fixation (CFU/ml)	Yeast (CFU/ml)
	Total Bacteria	Fungi			
ผักและมะละกอ	0	0	2.52×10^1	2.95×10^3	2.14×10^2
ส้ม	3.15×10^{-1}	5.0×10^3	0	2.0×10^2	0
ปลา	1.12	5.0×10^3	0	1.5×10^2	0
ปลาและหอยเชอร์รี่	1.31	3.0×10^2	8.5×10^2	2.65×10^1	4.2×10^1
ผักผลไม้และหอยเชอร์รี่	1.0×10^{-4}	5.0×10^3	0	3.0×10^2	0
เศษอาหาร	0	5.0×10^7	1.0×10^2	3.0×10^2	0

จุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ

จุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ จัดเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งประกอบด้วย จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์
กลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1. กลุ่มที่ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง (photosynthetic bacteria)

เป็นจุลินทรีย์ที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจนทำหน้าที่สังเคราะห์สารอินทรีย์ให้แก่ดิน
เช่น ไนโตรเจน กรดอะมิโน น้ำตาล วิตามิน ฮอร์โมน และอื่น ๆ เพื่อสร้างความสมบูรณ์ให้แก่ดิน ซึ่ง
ส่วนมากการหมักน้ำสกัดชีวภาพนั้น มักจะหมักในถังหรือโถงและมีการปิดฝาปิดมิดชิด ดังนั้น จึงไม่ค่อย
พบจุลินทรีย์กลุ่มนี้ในน้ำสกัดชีวภาพ

2. กลุ่มยีสต์ (yeast)

ได้แก่ พวก *Saccharomyces* เป็นหลัก *Canida* sp., *Sacarsmycetes* sp. เพราะ
สามารถอยู่ได้ทั้งในสภาวะมีอากาศและไม่มีอากาศ มีประโยชน์ในการสร้างสารปรุงแต่งและสารหอม
ระเหย ที่สามารถส่งเสริมการกินได้ ทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น ยีสต์สายพันธุ์ที่พบในอาหาร
ไฮโดรคาร์บอน ยีสต์ชนิดนี้สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญของยีสต์ ได้แก่
สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งคาร์บอน และแหล่งพลังงานของยีสต์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของยีสต์
โดยทั่วไปแล้ว D-glucose, D-fructose, D-mannose และ sucrose ใช้เป็นแหล่งคาร์บอนและแหล่ง
พลังงานของยีสต์เกือบทุกชนิด นอกจากแหล่งคาร์บอนแล้ว ยีสต์ยังต้องการไนโตรเจนเพื่อใช้ในการ
สร้างโปรตีนของเซลล์ แหล่งฟอสเฟตใช้ในการสร้างพลังงาน ส่วนใหญ่ยีสต์ใช้สารอินทรีย์ออกแกนิก
ซัลเฟต การซึมผ่านผนังเซลล์นี้ต้องใช้พลังงาน ยีสต์ใช้วิตามินต่าง ๆ เพื่อเป็นสารช่วยการเจริญและ
โคแฟกเตอร์ของเอนไซม์ สารอาหารอื่น ๆ นั้น ยีสต์ต้องการในปริมาณต่ำ ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ เพื่อใช้
เป็นโคแฟกเตอร์ของเอนไซม์ เช่น แมกนีเซียม โคบอลท์ ทองแดง และสังกะสี เป็นต้น พีเอชก็มี
อิทธิพลต่อการเจริญของเชื้อ โดยพีเอชที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 อุณหภูมิที่เจริญได้ดีอยู่ในช่วง
20-30 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ปริมาณอากาศก็มีผลต่อการเจริญเติบโตเช่นกัน โดยออกซิเจนมีผล
ทำให้เพิ่มขบวนการหายใจ เร่งการเจริญของเซลล์ และขับสารพิษออกจากผลิตภัณฑ์

3. กลุ่มแอคติโนมัยซีท (actinomycetes)

สามารถผลิตกรดแลคติกและสารปฏิชีวนะ เป็นกลุ่มที่ทำลายจุลินทรีย์ที่ไม่มี
ประโยชน์ให้มีจำนวนลดลง (*Streptomyces* spp.) แอคติโนมัยซีทเป็นจุลินทรีย์ที่มีลักษณะทาง
สัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกับแบคทีเรียและรา นั่นคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ขนาดเล็ก 1.0
ไมครอน (μ) เกือบเท่ากับเซลล์ของแบคทีเรีย เซลล์นี้มีลักษณะเป็นเส้นสาย ประกอบด้วย hyphae
มากมาย อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญอยู่ในช่วง 25-35 องศาเซลเซียส แต่บางสายพันธุ์เจริญได้ที่
อุณหภูมิสูง พีเอชที่เหมาะสมในการเจริญคือ 6.5-8.0 นอกจากนี้มีการสร้าง fruiting bodies ซึ่งเป็น
ลักษณะต่างๆ ที่มีในรา ปริมาณที่พบในการหมักมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ความชื้น
อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความสามารถในการย่อยสลายพืชและปลดปล่อยธาตุอาหารซึ่งพืช
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะการย่อยสลายประกอบที่ย่อยยากและทนต่อความแห้งแล้งได้ดี
โดยทั่วไปจะเจริญเติบโตได้ช้ากว่าราและแบคทีเรีย ถ้าอากาศถ่ายเทไม่ดีก็จะหยุดชะงักการ

เจริญเติบโต ซึ่งในครั้งนี้อาจได้มีการวิเคราะห์หา จุลินทรีย์กลุ่มนี้ เนื่องจากวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้ในการทำน้ำสกัดชีวภาพเป็นพืชที่ย่อยสลายได้ง่ายเป็นส่วนใหญ่

4. กลุ่มของแบคทีเรียสร้างกรด (lactic acid bacteria)

ทำหน้าที่ผลิตกรดแลคติก (*Lactobacillus* spp., *Streptococcus* spp.) มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียที่เป็นโทษ ส่วนใหญ่เป็น จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศหายใจ ทำหน้าที่เปลี่ยนสภาพดินเน่าเปื่อยหรือดินก่อโรคให้เป็นดินที่ต้านทานโรค ช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืช นอกจากนี้ยังช่วยย่อยสลายเปลือกเมล็ดพันธุ์พืช ช่วยให้เมล็ดงอกได้ดีและแข็งแรง แบคทีเรียสร้างกรดเป็นจุลินทรีย์ชนิดแกรมบวกไม่สร้างสปอร์ มีทั้งที่มีรูปร่างเป็นแท่งและรูปร่างกลมรูปไข่ เคลื่อนที่ไม่ได้ เป็น facultative anaerobe และ chemorganotrophs มีความสามารถในการใช้สารคาร์โบไฮเดรตและได้กรดแลคติกเป็นส่วนใหญ่ เชื้อกลุ่มนี้มีความต้องการอาหารเป็นแบบเชิงซ้อน ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต, กรดอะมิโน, เปปไทด์อนุพันธ์ของกรดนิวคลีอิก และวิตามิน (Aguirre และ Collins, 1993) เชื้อแบคทีเรียสร้างกรดสามารถแบ่งตามลักษณะการหมักได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่ม homofermentative ซึ่งเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นกรดแลคติก 85-95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิถีไกลโคไลติก (glycolytic pathway) และกลุ่ม heterofermentative ซึ่งเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นกรดแลคติกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นเอทานอล กรดอะซิติกและคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิถีฟอสโฟคีโตเลส (phosphoketolase pathway) สภาวะในการเจริญของเชื้อนี้สามารถเจริญได้ดีในสภาพที่มีความเป็นกรดต่างในช่วงกว้างคือ 4.0-7.5 ซึ่งจะให้ปริมาณเซลล์มาก เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้สามารถใช้น้ำตาลและเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก ทำให้ความเป็นกรดเป็นต่างของอาหารลดลงเมื่ออยู่ในสภาพที่เป็นกรดมาก เซลล์บางส่วนจะบาดเจ็บและไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ทันที อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตคือ 40-45 องศาเซลเซียส

5. ไฮโดรไลติกฟังไจ (hydrolytic fungi)

เป็นพวกเชื้อราที่มีเส้นสาย (*Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp.) ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งการย่อยสลาย ทำงานได้ดีในสภาพที่มีออกซิเจน มีคุณสมบัติต้านทานความร้อนได้ดี ปกติใช้เป็นหัวเชื้อผลิตเหล้า ผลิตปุ๋ยหมัก ฯลฯ รา (Fungi) เป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง ลักษณะการดำรงชีวิตคล้ายพืช โดยจัดเป็นพืชชั้นต่ำมีความสามารถในการใช้อาหารกว้างมาก เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเป็นเส้นใยติดต่อกันมีสปอร์ (Spore) กระจุกกระจายทั่วไป

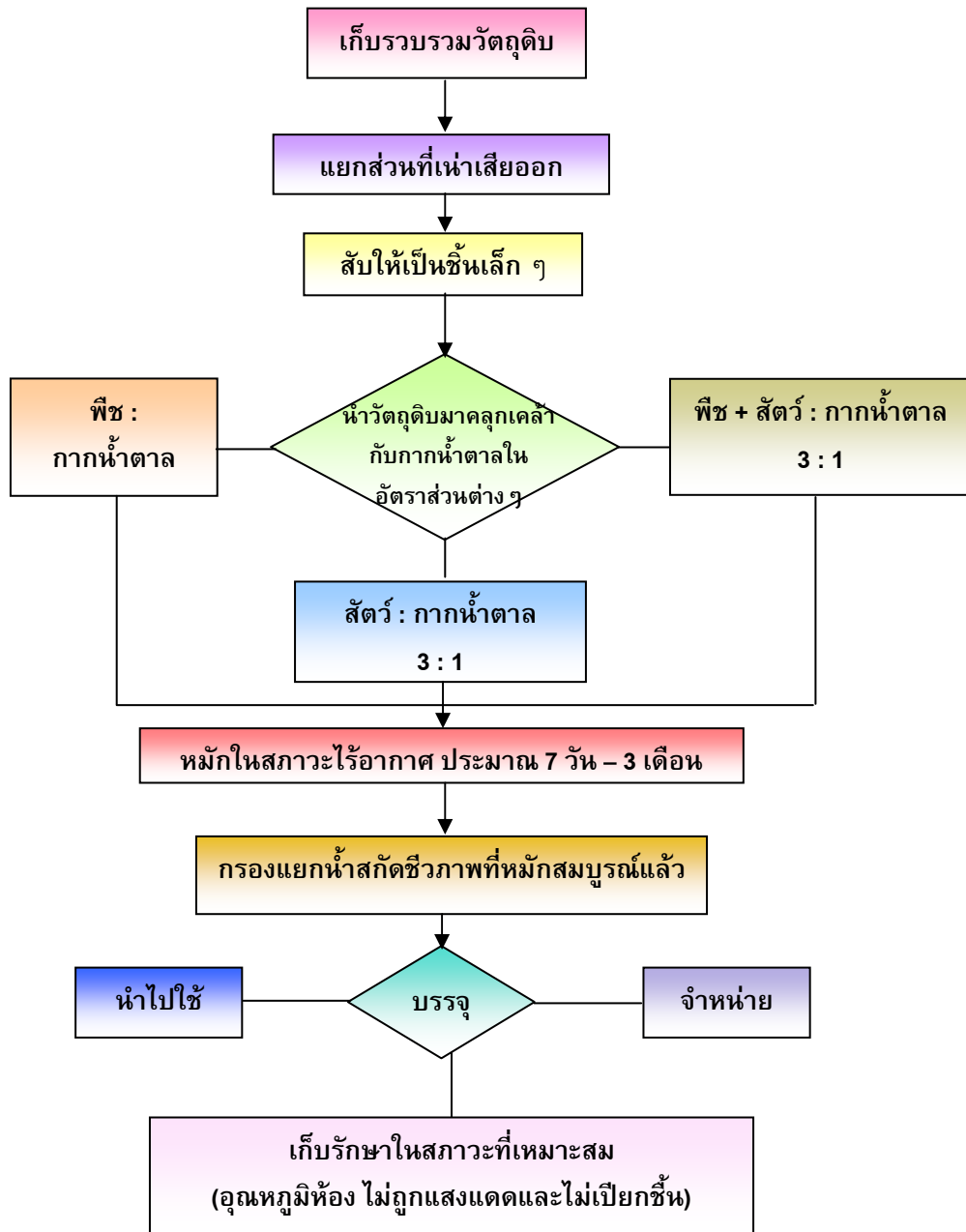
สรุปการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ

จำนวนจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในน้ำสกัดชีวภาพมีอยู่น้อย ในบางตัวอย่างไม่สามารถจะบันทึกออกมาเป็นค่าในการแสดงผลได้ ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์เหล่านี้จะมีผลต่อเนื่องไปถึงประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการใช้เพื่อการบำบัดน้ำเสียจำเป็นจะต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับความสกปรกของน้ำเสียนั้น ๆ จึงจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดจากการใช้

ดังนั้น การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรนั้น จะได้รับประโยชน์จากธาตุอาหารและฮอร์โมนที่มีอยู่ในน้ำสกัดชีวภาพ แต่ในกรณีของการใช้ประโยชน์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมแล้วนั้น จะได้รับประโยชน์ก็ต่อเมื่อสามารถควบคุมจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ได้เท่านั้น

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ประโยชน์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมคือ การขยายเชื้อก่อนการใช้งาน ซึ่งหมายถึง การเพิ่มจำนวนและความแข็งแรงให้กับจุลินทรีย์ เพื่อจะได้มีสภาพพร้อมที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ต่างๆ

แผนผังสรุปกระบวนการทำน้ำสกัดชีวภาพ



วิธีใช้และประโยชน์ EM สด

1. ใช้กับพืช (ปุ๋ยน้ำ)

- ผสมน้ำในอัตรา 1 : 1000 (EM 1 ช้อนโต๊ะ กากน้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร) ใช้ ฉีด พ่น รด รด พืชต่างๆ ให้ทั่วจากดิน ลำต้น กิ่ง ใบ และนอกทรงพุ่ม
- พืช ผัก ฉีด พ่น รด รด ทุก 3 วัน
- ไม้ดอก ไม้ประดับ เดือนละ 1 ครั้ง การใช้จุลินทรีย์สด ในดิน ควรมีอินทรีย์วัตถุปกคลุมด้วย เช่น ฟางแห้ง ใบไม้แห้ง ฯลฯ เพื่อรักษาความชื้นและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ต่อไป

2. ใช้ในการทำ EM ขยาย ปุ๋ยแห้ง

3. ใช้กับสัตว์ (ไม่ต้องผสมกากน้ำตาล)

- ผสม EM 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 200 ลิตร ให้สัตว์กินทำให้ แข็งแรง
- ผสม EM 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร ใช้พ่นคอกให้สะอาดกำจัดกลิ่น
- หากสัตว์เป็นโรคทางเดินอาหารให้กิน EM สด 1 ช้อนโต๊ะ ผสมกับอาหารให้สัตว์กิน ฯลฯ

4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม

- ใส่ห้องน้ำ - ห้องส้วม ในโถส้วมทุกวันๆ ละ 1 ช้อนโต๊ะ (หรือ สับดาห์ละ 1/2 แก้ว) ช่วยให้เกิดการย่อยสลาย ไม่มีกาก ทำให้ส้วมไม่เต็ม
- กำจัดกลิ่น ด้วยการผสมน้ำและกากน้ำตาล ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1,000 (EM 1 ช้อนโต๊ะ : กากน้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 1 ลิตร) ฉีด พ่น ทุก 3 วัน
- บำบัดน้ำเสีย 1 : 10,000 หรือ EM 2 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 200 ลิตร
- ใช้กำจัดเศษอาหาร หรือ ทำปุ๋ยน้ำจากเศษอาหาร (ดูรายละเอียดในการทำ)
- แก้ไขท่ออุดตัน EM 1 ช้อนโต๊ะ ใส่ 5-7 วัน / ครั้ง
- ฉีดพ่นปรับอากาศในครัวเรือน
- กำจัดกลิ่นในแหล่งน้ำ
 - ใช้ ฉีด พ่น หรือ รดลงไปแหล่งน้ำ 1 ลิตร : 10 ลบ.ม.
 - กลิ่นจากของแห้ง แข็ง มีความชื้นต่ำ แล้วแต่สภาพความแห้ง หรือ ความเหม็น โดยผสมน้ำ 1 : 100 หรือ 200 หรือ 500 ส่วน
 - ขยะแห้งประเภทกระดาษ ใบตอง เศษอาหาร ใช้ฉีดพ่น อัตรา EM ขยาย 1 ส่วนผสมน้ำ 500 ส่วน หรือ EM ขยาย 1 ลิตร : น้ำ 500 ลิตร

วิธีใช้และประโยชน์ EM ขยาย

1. ใช้กับพืชเหมือน EM สด
2. ใช้กับสัตว์
 - ผสม น้ำ 1 : 100 ฉีดพ่นคอก กำจัดแมลงรบกวน
 - ผสม น้ำ 1 : 1,000 ล้างคอก กำจัดกลิ่น
 - ผสม น้ำ ในอัตราร : 1 : 500 หรือ 2 ซ้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร เพื่อหมักหญ้าแห้ง ฟางแห้ง เป็นอาหารสัตว์
3. ใช้ทำปุ๋ยน้ำ ปุ๋ยแห้ง เหมือนใช้ EM สด
4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม เหมือนใช้ EM สด

ประโยชน์ของปุ๋ยแห้ง

1. ใช้กับพืช
 - รongกันหลุม ร่วมกับอินทรีย์วัตถุ เช่น ฟางแห้ง ใบไม้แห้ง
 - คลุมดินคือ โรยผิวดิน บนแปลงผัก หรือใต้ทรงพุ่มของต้นไม้
 - ใช้ในนา ไร่ ร่วมกับ EM ขยาย
 - ใส่ถุงแช่น้ำอัตรา 1 กก. : น้ำ 200 ลิตร หมักไว้ 12 - 24 ชั่วโมง นำไปรดพืช ผัก
2. ใช้กับการประมง
 - เพื่อสร้างอาหารในน้ำก่อนปล่อยสัตว์ลงน้ำ
 - เพื่อบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยง
 - ผสมอาหารสัตว์
3. ใช้กับปศุสัตว์
 - ผสมอาหารให้สัตว์กิน
4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม
 - เพื่อบำบัดกลิ่นร่วมกับ EM ขยาย
 - เพื่อบำบัดน้ำเสียร่วมกับ EM ขยาย
 - ใช้ในการหมักเศษอาหาร ทำปุ๋ยน้ำ
 - ใช้ในขยะเปียกอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

ติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

ส่วนแหล่งน้ำจืด สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

โทร. 0 2298 2232 โทรสาร 0 2298 2255 E-mail : thiparpa.y@pcd.go.th