น้ำสกัดชีวภาพ (EM)

ความเป็นมาของการใช้น้ำสกัดชีวภาพ

เทคโนโลยีการใช้น้ำสกัดชีวภาพ กำเนิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่น ในทศวรรษ 1970 ผู้บุกเบิกคือ ศ.ดร.เทอรูโอะ ฮิกะ แห่งมหาวิทยาลัยริวกิว ในโอกินาวา แนวคิดพื้นฐานของเทคโนโลยีคือ การผสมผสาน จุลินทรีย์หลายชนิดเข้าด้วยกัน ในตัวกลางที่เป็นกากน้ำตาลหรือน้ำตาลและรักษาสารละลายให้มีสภาพพีเอชต่ำในสภาวะธรรมชาติ จุลินทรีย์ของน้ำสกัดชีวภาพแบ่งออกได้ 3 กลุ่มคือ แบคทีเรียสร้างกรดแลคติก (lactic acid bacteria) ยีตส์และแอคทิโนมัยซิส (yeasts and actenomysis) แบคทีเรียสังเคราะห์แสง (photosynthesis bacteria) โดยเชื้อรา แบคทีเรีย แอคทิโนมัยซิส และยีตส์ ดังกล่าว มักพบได้ในระบบนิเวศทุกแห่ง สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เหล่านี้ ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหารและยังมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่รักษาและเสริมสร้างผลิตภาพทางการเกษตร

น้ำสกัดชีวภาพที่ ศ.ดร.เทอรูโอะ ฮิกะ ผลิตขึ้นครั้งแรก ซึ่งสกัดได้จากวัสดุชีวภาพเรียกว่า Effective Microorganisms หรือใช้คำย่อ EM และต่อมาอีเอ็มได้กลายเป็นชื่อทางการค้า ดังนั้นการกล่าวถึงในรายงานนี้จึงหลีกเลี่ยงการเรียกสารนี้ว่าอีเอ็ม แต่ขอใช้น้ำสกัดชีวภาพหรือ Bioextract แทนน้ำสกัดชีวภาพที่ ศ.ดร.เทอรูโอะ ฮิกะ ผลิตขึ้นครั้งแรกประกอบด้วย จุลินทรีย์มากกว่า 80 สปีชีส์ จาก 10 เจอเนอรา ซึ่งได้มาจากโอกินาวาและที่อื่น ๆ ในญี่ปุ่น เทคโนโลยีอีเอ็มของท่านได้พัฒนาเรื่อยมาตามลำดับ จนกระทั่งปัจจุบันสามารถแยกได้ว่ามีจุลินทรีย์ที่สำคัญอยู่ 3 กลุ่ม ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น อีเอ็มของ ศ.ดร.เทอรูโอะ ฮิกะ 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 ในตัวสารหมักจะประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ซึ่งประกอบด้วย สารอินทรีย์ซึ่งเป็นปุ๋ย จุลินทรีย์ช่วยย่อยโปรตีน ขจัดกลิ่น และเสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืชเร่งการติดดอกและผลเทคนิคเกษตรออร์แกนิค

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

อาจารย์ภรณ์ ภูมิพันนา 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 ฮิกะ เรียกจุลินทรีย์ซึ่งสกัดได้จากวัสดุชีวภาพว่า Effective Microorganisms หรือใช้คำย่อ EM และต่อมาอีเอ็มได้กลายเป็นชื่อทางการค้า หลังจากนั้นได้มีการนำอีเอ็มไปผลิตและใช้ในหลาย ๆ ประเทศ โดยเป็นการผลิตโดยใช้กรรมวิธีในการหมักเช่นเดียวกับอีเอ็ม

แต่แตกต่างกันไปตามวัสถุดิบที่ใช้ และซึ่งมีผลกับชนิดจุลินทรีย์ที่ได้ด้วย สำหรับประเทศไทยได้มีการผลิตสารชนิดนี้ขึ้นเช่นกัน โดยส่วนมากจะเน้นการนำวัตถุดิบที่หาได้ง่ายและราคาถูกมาผ่านกระบวนการหมักแบบไร้อากาศ และมิได้มีการคัดเลือกกลุ่มจุลินทรีย์ที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้น จุลินทรีย์ที่มีอยู่จึงเป็นจุลินทรีย์ที่มีในธรรมชาติ ฉะนั้นจึงขอเรียกผลผลิตที่ได้นี้ว่าน้ำสกัดชีวภาพ หรือ Bioextract ซึ่งหมายถึง ของเหลวที่ได้จากการหมักแบบไร้อากาศของสารอินทรีย์จากพืชและ/หรือสัตว์ ด้วยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติในระยะเวลาที่เหมาะสม สมบัติของน้ำสกัดชีวภาพทั้งด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา จะแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาหมัก

สรุปผลวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี

น้ำสกัดชีวภาพ โดยทั่วไปจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม และทึบแสง เนื่องมาจากการใช้กากน้ำตาลในการหมัก ในกรณีที่หมักด้วยผลไม้กับน้ำตาลทรายจะได้น้ำสกัดชีวภาพที่ใสและมีสีตามวัตถุดิบนั้น รวมทั้งมีกลิ่นของผลไม้ด้วย

2. มีความหนืดเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับกระบวนการหมักว่ามีการเติมน้ำเข้าไปด้วยหรือไม่ รวมทั้งวัตถุดิบที่เป็นผลไม้และผักจะมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำมาก จึงทำให้มีความหนืดน้อยลง

3. มีกากตะกอนและสารแขวนลอยปนอยู่ ในกระบวนการผลิตไม่มีการกรองในขั้นตอนสุดท้าย จึงทำให้มีเศษและสารแขวนลอยลงมาสู่บรรจุภัณฑ์

4. อุณหภูมิปกติ แสดงให้เห็นว่าการทำงานของจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพอยู่ในช่วงการพักตัว ไม่มีการหมักเกิดขึ้นในบรรจุภัณฑ์แล้ว

5. ปริมาณธาตุอาหารมีน้อยมาก ดังนั้น ในการใช้เพื่อการเกษตรจะต้องมีการเติมปุ๋ยเพิ่มเป็นครั้งคราว เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของพืชนั้น ๆ

6. ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าอยู่ในสภาพที่เป็นกรดและเป็นตัวบ่งชี้ด้วยว่ากระบวนการหมักนั้นสมบูรณ์เมื่อมีค่าใกล้ 3

7. ค่าการนำไฟฟ้ามีความแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาหมัก ค่าการนำไฟฟ้าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการดูดซับสารอาหารต่าง ๆ แต่เนื่องจากในการใช้เพื่อการเกษตรจะต้องมีการเจือจางในอัตราสูง จึงไม่ส่งผลกระทบหากใช้ตามที่ได้กำหนด

น้ำสกัดชีวภาพ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

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

3. ระดับค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) ต้องไม่เกิน 10 เดซิซิเมน/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

ชนิดของน้ำสกัดชีวภาพ	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
ปลาและหอยเชอรี่	1.31	3.0×10^{2}	8.5×10^{2}	2.65×10^{1}	4.2×10^{1}
ผักผลไม้และหอยเชอรี่	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 จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์กลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1. กลุ่มที่ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง (photosynthetic bacteria)

เป็นจุลินทรีย์ที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจนทำหน้าที่สังเคราะห์สารอินทรีย์ให้แก่ดิน เช่น ไนโตรเจน กรดอะมิโน น้ำตาล วิตามิน ฮอร์โมน และอื่น ๆ เพื่อสร้างความสมบูรณ์ให้แก่ดิน ซึ่งส่วนมากการหมักน้ำสกัดชีวภาพนั้น มักจะหมักในถังหรือโอ่งและมีการปิดฝามิดชิด ดังนั้น จึงไม่ค่อยพบจุลินทรีย์กลุ่มน้ำในน้ำสกัดชีวภาพ

2. กลุ่มยีสต์ (yeast)

ได้แก่ พวก Saccharomyces เป็นหลัก Canida sp., Sacarsmycetes sp. เพราะสามารถอยู่ได้ทั้งในสภาวะมีอากาศและไม่มีอากาศ มีประโยชน์ในการสร้างสารปรุงแต่งและสารหอมระเหย ที่สามารถส่งเสริมการกินได้ ทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น ยีสต์สายพันธุ์ที่พบในอาหารไฮโดรคาร์บอน ยีสต์ชนิดนี้สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญของยีสต์ ได้แก่ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งคาร์บอน และแหล่งพลังงานของยีสต์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของยีสต์ โดยทั่วไปแล้ว D-glucose, D-fructose, D-mannose และ sucrose ใช้เป็นแหล่งคาร์บอนและแหล่งพลังงานของยีสต์เกือบทุกชนิด นอกจากแหล่งคาร์บอนแล้ว ยีสต์ยังต้องการไนโตรเจนเพื่อใช้ในการสร้างโปรตีนของเซลล์ แหล่งฟอสเฟตใช่ในการสร้างพลังงาน ส่วนใหญ่ยีสต์ใช้สารอินทรีย์ออแกนิกซัลเฟต การซึมผ่านผนังเซลล์นี้ต้องใช้พลังงาน ยีสต์ใช้วิตามินต่าง ๆ เพื่อเป็นสารช่วยการเจริญและโคแฟคเตอร์ของเอนไซม์ สารอาหารอื่นๆ นั้น ยีสต์ต้องการในปริมาณต่ำ ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นโคแฟคเตอร์ของเอนไซม์ เช่น แมกนีเซียม โคบอลท์ ทองแดง และสังกะสี เป็นต้น พีเอชก็มีอิทธิพลต่อการเจริญของเชื้อ โดยพีเอชที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 อุณหภูมิที่เจริญได้ดีอยู่ในช่วง 20-30 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ปริมาณอากาศก็มีผลต่อการเจริญเติบโตเช่นกัน โดยออกซิเจนมีผลทำให้เพิ่มขบวนการหายใจ เร่งการเจริญของเซลล์ และขับสารพิษออกจากผลิตภัณฑ์

3. กลุ่มแอคติโนมัยซีท (actinomyces)

สามารถผลิตกรดแลคติกและสารปฏิชีวนะ เป็นกลุ่มที่ทำลายจุลินทรีย์ที่ไม่มีประโยชน์ให้มีจำนวนลดลง (Streptomyces spp.) แอคติโนมัยซีทเป็นจุลินทรีย์ที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกับแบคทีเรียและรา นั่นคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ขนาดเล็ก 1.0 ไมครอน (μ) เกือบเท่ากับเซลล์ของแบคทีเรีย เซลล์นี้มีลักษณะเป็นเส้นสาย ประกอบด้วย hyphae มากมาย อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญอยู่ในช่วง 25-35 องศาเซลเซียส แต่บางสายพันธุ์เจริญได้ที่อุณหภูมิสูง พีเอชที่เหมาะสมในการเจริญคือ 6.5-8.0 นอกจากนี้มีการสร้าง fruiting bodies ซึ่งเป็นลักษณะต่างๆ ที่มีในรา ปริมาณที่พบในการหมักมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ความชื้น อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความสามารถในการย่อยสลายพืชและปลดปล่อยธาตุอาหารซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะการย่อยสารประกอบที่ย่อยยากและทนต่อความแห้งแล้งได้ดี โดยทั่วไปจะเจริญเติบโตได้ช้ากว่าราและแบคทีเรีย ถ้าอากาศถ่ายเทไม่ดีก็จะหยุดชะงักการ

เจริญเติบโต ซึ่งในครั้งนี้มิได้มีการวิเคราะห์หา จุลินทรีย์กลุ่มนี้ เนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทำน้ำสกัดชีวภาพเป็นพืชที่ย่อยสลายได้ง่ายเป็นส่วนใหญ่

4. กลุ่มของแบคทีเรียสร้างกรด (lactic acid bacteria)

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

5. ไฮโดรไลติกฟังไจ (hydrolytic fungi)

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

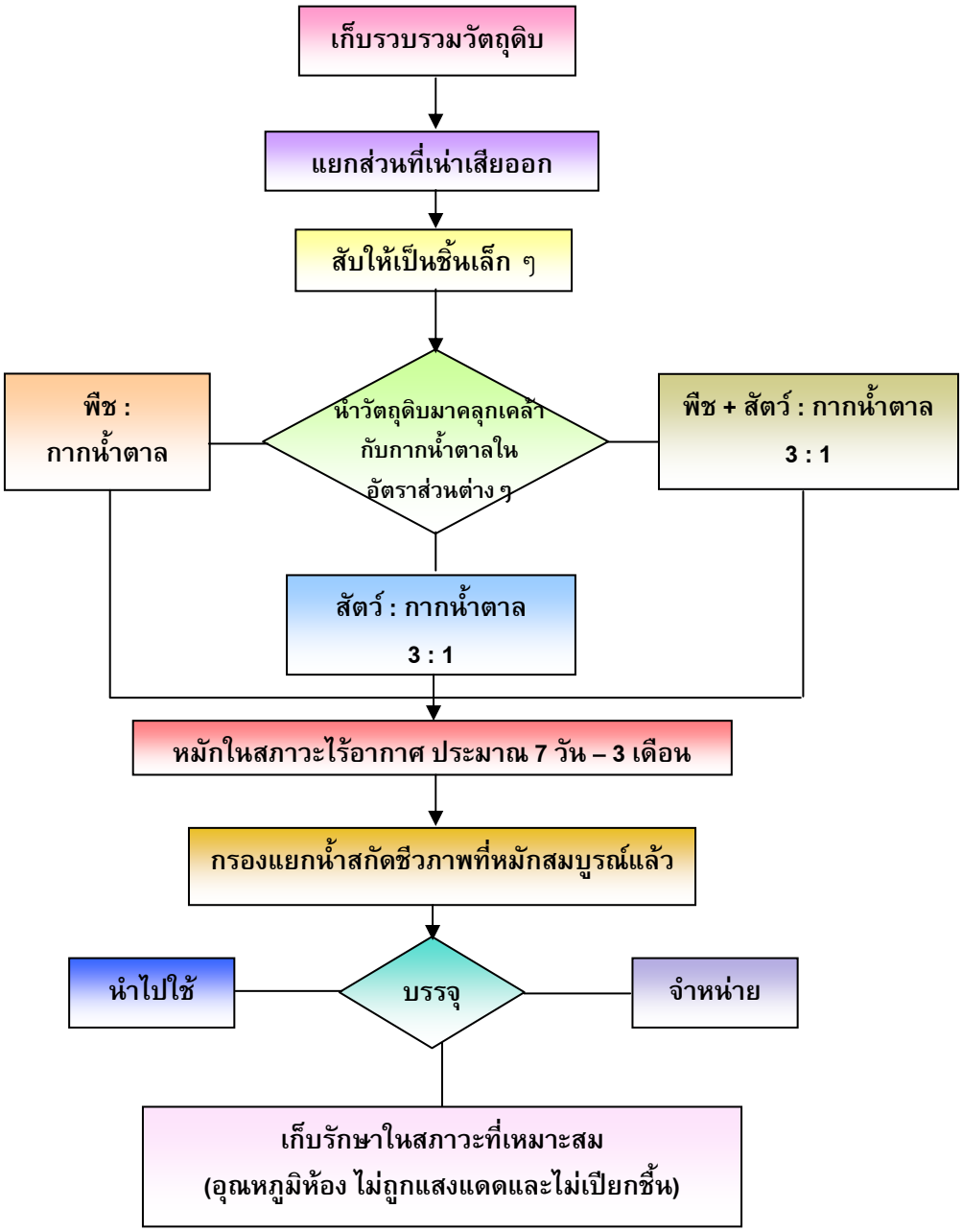
สรุปการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ

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 ราด พืชต่างๆ ให้ทั่วจากดิน ลำต้น กิ่ง ใบ และนอกทรงพุ่ม
- พืช ผัก ฉีด พ่น รด ราด 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 สัปดาห์ละ 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 ราดลงไปในแหล่งน้ำ 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 ในอัตรา : 1 : 500 หรือ 2 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร เพื่อหมักหญ้าแห้ง ฟางแห้ง เป็นอาหารสัตว์
3. ใช้ทำปุ๋ยน้ำ ปุ๋ยแห้ง เหมือนใช้ EM สด
4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม เหมือนใช้ EM สด

ประโยชน์ของปุ๋ยแห้ง

1. ใช้กับพืช
    - รองก้นหลุม 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