การผลิตปุ๋ยชีวภาพ

ปุ๋ย หมายถึง วัสดุที่ให้ธาตุอาหารแก่พืช ส่วนพระราชบัญญัติปุ๋ย 2518 ได้ให้คำจำกัดความปุ๋ยไว้ว่า “ ปุ๋ย” หมายถึง สารอินทรีย์ หรืออนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดิน เพื่อบำรุงความเติบโตแก่พืช นักวิชาการปุ๋ยโดยทั่วไปสามารถจำแนกปุ๋ยได้ 3 ประเภท คือ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ

นิยาม “ ปุ๋ยชีวภาพ”

คำว่า “ ปุ๋ยชีวภาพ” (Bio-fertilizer) นั้นเป็นคำศัพท์ทางด้านปุ๋ยที่ใช้กันทั่วๆ ไปในหลักวิชาการปุ๋ยสากล โดยได้มีการบัญญัติศัพท์นี้ขึ้นจากศัพท์ภาษาอังกฤษว่า biological fertilizer ซึ่งเป็นการนำคำว่า “ ปุ๋ย” (fertilizer) หมายถึง ธาตุอาหารพืช กับคำว่า “ ชีวภาพ” (Biological) หมายถึง สิ่งที่มีชีวิต มาสมาสกัน ดังนั้นเจตนาที่บัญญัติคำนี้ จึงให้หมายถึง “ ปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ที่สามารถสร้างธาตุอาหาร หรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช” หรือเรียกว่า “ ปุ๋ยจุลินทรีย์” ตามคำจำกัดความนี้จะเห็นได้ว่าไม่ใช่จุลินทรีย์ทุกชนิดจะใช้ผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพได้ แต่ต้องเป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ ที่สามารถสร้างธาตุอาหารขึ้นทางชีวภาพแล้วแบ่งให้พืชใช้ได้หรือมีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะเจาะจงในการสร้างสารบางอย่างออกมา มีผลทำให้ช่วยเพิ่มปริมาณรูปที่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหารหลักที่สำคัญ 3 ชนิด คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

ประเภทของปุ๋ยชีวภาพ

ปุ๋ยชีวภาพสามารถแบ่งตามลักษณะการให้ธาตุอาหารแกพืช ได้ 2 ประเภท คือ

1. ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์สร้างธาตุอาหารพืช

จุลินทรีย์ที่สามารถสร้างธาตุอาหารพืชได้ในปัจจุบันพบเพียงกลุ่มเดียว คือ กลุ่มจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน ประกอบด้วยแบคทีเรียและแอคทีโนมัยซีท จุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ มีชุดยีน ไนโตรจีเนส (Nitrogenase genses) เป็นองค์ประกอบในจีโนม มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมการสร้างเอนไซม์ไนโตรจีเนส และควบคุมกลไกการตรึงไนโตรเจนให้กับจุลินทรีย์กลุ่มนี้ ให้มีขบวนการตรึงไนโตรเจนจากอากาศที่มีประสิทธิภาพ ปุ๋ยชีวภาพประเภทนี้สามารถแบ่งตามลักษณะความสัมพันธ์กับพืชอาศัยได้ 2 แบบ คือ

กลุ่มที่ 1 ปุ๋ยชีวภำที่ประกอบด้วยแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืชแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Symbiosis) ปุ๋ยชีวภาพกลุ่มนี้มีแบคทีเรียที่มีปริสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงมาเป็นส่วนประกอบสามารถทดแทนไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีให้กับพืชอาศัยได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ ชนิดของพืชอาศัย รวมทั้งระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ส่วนใหญ่มีการสร้างโครงสร้างพิเศษอยู่กับพืชอาศัยและตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพจากอากาศ ได้แก่ การสร้างปมของแบคทีเรียสกุลไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ การสร้างปมที่รากสนกับแฟรงเคีย การสร้างปมที่รากปรงกับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุลนอสทอค (Nostoc) และการอาศัยอยู่ในโพรงใบแหนแดงของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุลอะนาบีนา (Anabeana) ในกลุ่มนี้พืชอาศัยจะได้รับไนโตรเจนที่ตรึงได้ทางชีวภาพจากจุลินทรีย์ไปใช้โดยตรง สามารถนำไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิตและคุณภาพพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มที่ 2 ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืชแบบอิสระ (non-symbiotic N 2-fixing bacteria) แบคทีเรียกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนต่ำ จึงสามารถทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนให้กับพืชที่อาศัยอยู่เพียงระหว่าง 5-30 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับสกุลของจุลินทรีย์และชนิดพืชที่จุลินทรีย์อาศัยอยู่ และพื้นฐานระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินชอบอาศัยอยู่บริเวณรากพืชตระกูลหญ้า สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม

1. แบคทีเรียที่อาศัยอยู่อย่างอิสระในดินและบริเวณรากพืช ได้แก่ อะโซโตแบคเตอร์ (Azotobacter) และสกุลไบเจอริงเคีย (Beijerinckia)

2. แบคทีเรียที่พบอาศัยอยู่ได้ทั้งในดิน บริเวณรากพืช และภายในรากพืชชั้นนอก ได้แก่ สกุลอะโซสไปริลลัม (Azospirillum)

3. แบคทีเรียที่พบอาศัยอยู่ภายในต้นและใบพืช เป็นแบคทีเรียบางสกุลหรือบางชนิดที่ค้นพบใหม่ๆ เมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ได้แก่ สกุลอะซีโตแบคเตอร์ ชนิดไดอะโซโตรฟิคัส (Acetobacter diazotrophicus) ที่พบในอ้อยและกาแฟ สกุลเฮอบาสไปริลลัม (Herbaspirillum spp.) ที่พบในข้าว อ้อยและพืชเส้นใยบางชนิด และสกุลอะโซอารคัส (Azoarcus spp.) ที่พบในข้าวและหญ้าอาหารสัตว์บางชนิด

2. ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช

2.1 ปุ๋ยชีวภาพแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช แบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Promoting Rhizocacteria or PGPR) หรือ พีจีพีอาร์ เป็นปุ๋ยชีวภาพชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยแบคทีเรียกลุ่มเดียวกันหรือต่างกลุ่มกัน เช่น ประกอบด้วยแบคทีเรียกลุ่มที่สามารถตรึงไนโตรเจน ช่วยละลายฟอสเฟต ผลิตฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และช่วยให้ธาตุอาหารเสริมบางชนิดเป็นประโยชน์ ซึ่งในแบคทีเรียบางสกุลมีความสามารถรวมกันหลายอย่าง เช่น แบคทีเรียสกุลอะโซสไปริลลัมบางสายพันธุ์มีความาสามารถในการตรึงไนโตรเจน ช่วยละลายฟอสเฟต ผลิตฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญของรากพืช ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดธาตุอาหารพืช ปุ๋ยชีวภาพชนิดนี้ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 สำหรับข้าวโพด ข้าวฟ่าง เป็นต้น

2.2 ปุ๋ยชีวภาพที่ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ปุ๋ยชีวภาพในกลุ่มนี้ช่วยเพิ่มประโยชน์ธาตุอหารพืชบางชนิดที่ละลายน้ำยากให้เป็นประโยชน์กับพืชได้มากขึ้นโดยการเพิ่มพื้นที่ผิวรากสำหรับการดูดซึมให้กับพืชด้วยการเพิ่มปริมาณบริเวณรากพืชด้วยเส้นใยของจุลินทรีย์ ช่วยให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้ยาก เช่น ฟอสฟอรัส และแคลเซียม มีโอกาสได้สัมผัสรากและดูดมาใช้ให้มากขึ้น จึงช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ให้กับพืช รวมทั้งจิลินทรีย์บางกลุ่มที่สามารถสร้างกรดอินทรีย์หรือเอนไซม์บางชนิด ที่สามารถช่วยละลายหรือย่อยฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ง่ายขึ้น จึงทำให้ธาตุอาหารดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม

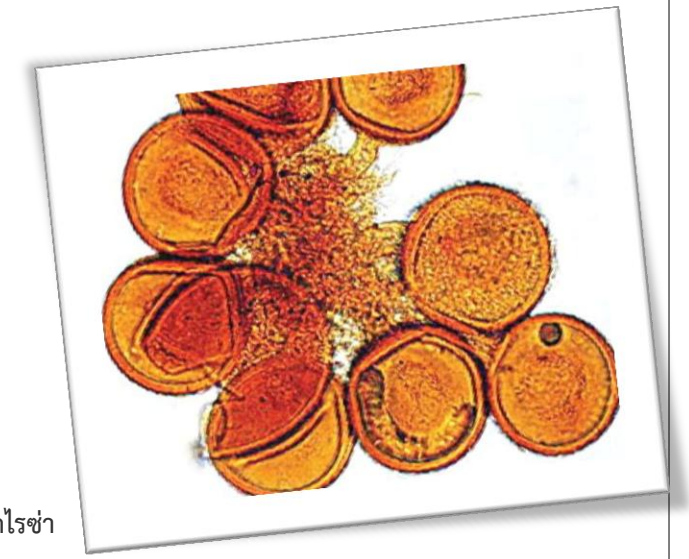
กลุ่มที่ 1 ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ช่วยเพิ่มศักยภาพในการดูดซึมธาตุอาหารพืช ซึ่งเป็นเชื้อรากลุ่มไมโคไรซ่าที่อาศัยอยู่กับพืชแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน จะสร้างส่วนของเส้นใยพันกับรากพืชและบางส่วนขอชอนไชไปในดินช่วยดูดธาตุอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัสทำให้พืชได้รับฟอสฟอรัสที่ผ่านการดูดของเส้นใยไมโคไรซ่า ช่วยให้พืชมีปริมาณฟอสฟอรัสสำหรับใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ไมโคไรซ่ายังช่วยป้องกันไม่ให้ฟอสฟอรัสที่ละลายอยู่ในดินถูกตรึง โดยปฏิกิริยาทางเคมีของดิน โดยไมโคไรซ่าจะช่วยดูดซับฟอสเฟตเก็บไว้ในโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า อาบัสกูลและเวสวิเคิลที่อยู่ระหว่างเซลล์พืช ไมโคไรซ่าแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1) วี-เอ ไมโคไรซ่า จะพบอยู่ในพืชสวน พืชไร่ พืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ และ

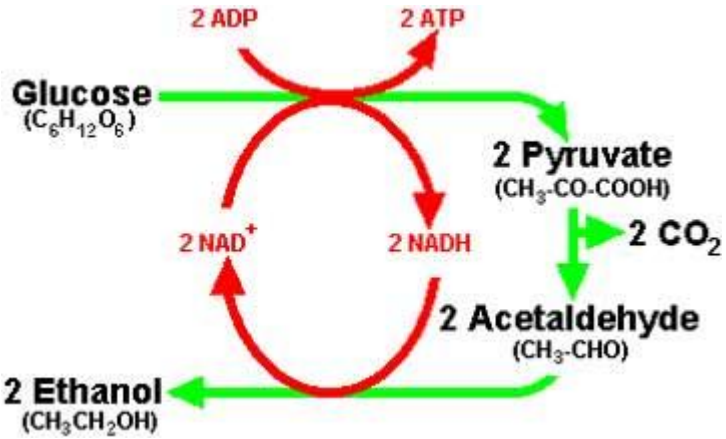
2) เอ็คโตไมโคไรซ่า พบในไม้ยืนต้นและไม้ป่าสกุลสน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่า ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่าสำหรับพืชชนิดต่างๆ

กลุ่มที่ 2 ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ช่วยละลายฟอสเฟต เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ช่วยละลายหินฟอสเฟต หินฟอสเฟตพบทั่วไปในประเทศไทยแต่มีปริมาณฟอสเฟตที่ละลายออกมาให้พืชใช้ได้น้อย ปัจจุบันพบว่ามีจุลินทรีย์พวกแบคทีเรียและราหลายชนิดที่สามารถช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจากหินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ได้ ได้แก่ *Bacillus Psaudomonas,Thiobacillus, Aspergullus,Penicillium* และอื่นๆ อีกมาก โดยจุลินทรีย์เหล่านี้จะสร้างกรดอินทรีย์ออกมาละลายฟอสเฟตออกจากหิน การละลายฟอสเฟตจะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ และปริมาณอินทรียวัตถุที่ต้องใช้เป็นแหล่งน้ำตาลในการผลิตกรดอินทรีย์ หากสามารถคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงได้ จะช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ฟอสฟอรัสราคาถูกจากหินฟอสเฟตทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีฟอสเฟตมากขึ้น ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ช่วยเพิ่มประโยชน์ของโพแทสเซียม โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญสำหรับพืชธาตุหนึ่ง พืชปกติจะมีโพแทสเซียมเป็นส่วนประกอบประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โพแทสเซียมมีความสำคัญในการสร้างโปรตีนสังเคราะห์แป้งและน้ำตาลโดยเฉพาะในพืชหัวบางชนิด ปกติพบโพแทสเซียมอยู่ในดินในรูปของแร่ธรรมชาติ มี 3 รูป คือ 1) รูปที่ถูกตรึงไว้โดยอนุภาคของคอลลอยด์ 2) รูปที่แลกเปลี่ยนได้ และ 3) รูปที่ละลายน้ำได้ โพแทสเซียมในธรรมชาติสามารถเป็นประโยชน์กับพืชได้ 3 วิธี คือ 1) การสลายตัวทางกายภาพ 2) การสลายตัวทางเคมี 3) การสลายตัวทางชีวภาพ ในทางชีวภาพจุลินทรีย์บางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบคทีเรียสกุลบาซิลลัง (*Bacillus circulant*) ซึ่งเป็นซิลิเกตแบคทีเรียสามารถสร้างกรดอินทรีย์ออกมาละลายโพแทสเซียมออกจากแร่ดินเหนียวบางชนิดได้ สามารถใช้เป็นจุลินทรีย์สำหรับผลิตปุ๋ยชีวภาพได้ สามารถใช้ได้ผลดีทั้งในพืชสวนและพืชไร่มีการผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพให้เกษตรกรใช้แล้วในประเทศจีน



วี-เอ ไมโคไรซ่า



ข้อแนะนำในการใช้ปุ๋ยชีวภาพ

ดังได้กล่าวแล้วว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มีประโยชน์ในการให้ธาตุอาหารเพื่อบำรุงการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืช แต่ถ้าหากใช้ไม่ถูกต้องก็จะไม่เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยชีวภาพจะต้องคำนึงถึงปัจจัยโดยรวมดังนี้

1. ชนิดของปุ๋ยชีวภาพ การใช้ปุ๋ยชีวภาพต้องเลือกชนิดของปุ๋ยชีวภาพ ให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูกปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพในการให้ธาตุอาหารแก่พืชแตกต่างกัน เช่น ปุ๋ยชีวภาพ ไรโซเบียม จะใช้เฉพาะกับพืชตระกูลถั่วเท่านั้น และพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิดก็จะต้องใช้สายพันธุ์แบคมีเรียสกุลไรโซเบียมที่มีความสามารถจำเพาะที่แตกต่างกัน เช่น ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเขียว จะต้องใช้แบคทีเรียไรโซเบียมชนิดสำหรับถั่วเขียว หรือปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลืองก็จะต้องใชแบคทีเรียสกุลไรโซเบียมชนิดสำหรับสำหรับถั่วเหลือง จึงจะเกิดประสิทธิผลในการใช้ ถ้าหากใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วเหลืองกับถั่วเขียวการใช้ปุ๋ยชีวภาพก็จะไม่ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพปุ๋ยชีวภาพชนิดอื่นๆ ก็จะมีคุณลักษณะเฉพาะเช่นเดียวกันนี้

2. ชนิดของธาตุอาหารที่ต้องการให้แก่พืช ปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติในการให้ธาตุอาหารแก่พืชที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ใช้จะต้องทราบว่าต้องการให้ธาตุอาหารอะรกับพืชปุ๋ยชีวภาพที่ผลิตในปัจจุบันประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน ดังนี้

2.1 ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม มีคุณสมบัติช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้พืชนำไปใช้ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน สามารถใช้ได้เฉพาะกับพืชตระกูลถั่วเท่านั้น

2.2 ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ประกอบด้วยแบคทีเรีย สกุลอะโซโตแบคเตอร์ สกุลไบเจอริงเคีย และสกุลอะโซสไปริลลัม มีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้พืชนำไปใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิดได้ด้วย ใช้ได้กับข้าวโพดและข้าวฟ่าง

2.3 ปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่า มี 2 พวก คือ วี-เอไมโคไรซ่าและเอ็คโตไมโคไรซ่า ช่วยดูดซับธาตุอาหารในดินให้พืชนำไปใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัส ใช้ได้กับพืชหลายชนิดทั้งพืชไร่ ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ พืชผักบางชนิด ยางพารา ไม้ป่าโตเร็วและสน

2.4 ปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เช่น แบคทีเรียสกุลบาซิลลัส (Bacillus) สกุลซูโดโมแนส (Pseudomonas) และราสกุลแอสเพอจิลลัส (Aspergillus) สามารถช่วยละลายฟอสฟอรัสจากหินฟอสเฟต ซึ่งมีราคาถูกและหาได้ง่ายภายในประเทศมาใช้ทดแทนปุ๋ยฟอสเฟตราคาแพงบางชนิด ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

3. สมบัติของดิน ก่อนใช้ปุ๋ยชีวภาพเกษตรกรควรรู้คุณสมบัติของดินที่จะทำการปลูกพืชและใช้ปุ๋ยชีวภาพด้วย เช่น ปฏิกิริยากรด-ด่าง ความชื้นของดิน เป็นต้น จุลินทรีย์บางชนิดหรือสายพันธุ์มีความทนทานต่อสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินต่างกัน เช่น ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมบางสายพันธุ์เจริญได้ดีในสภาพเป็นกรด หากนำไปใช้ในดินที่เป็นด่างจะทำให้ประสิทธิภาพในการทดแทนปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง สมบัติของดินทั้งทางเคมีกายภาพและชีวภาพ ต่างมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยชีวภาพ ในดินที่ร่วนซุยจุลินทรีย์มักจะมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าในดินเหนียวแน่นทึบ

4. ปริมาณจุลินทรีย์ในดิน ถ้าในดินมีปริมาณของจุลินทรีย์ชนิดเดียวกับที่ใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพมากเพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยชีวภาพชนิดนั้นให้กับพืชอีก หรือบางครั้งถ้าดินมีจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดที่จะใส่เข้าไป ควรจะมีการทำลายจุลินทรีย์ให้โทษเหล่านั้นก่อน วิธีการกำจัดจุลินทรีย์อันตรายที่อยู่ในดินสามารถทำได้โดยง่ายๆ โดยการไพให้ดินร่วนซุยแล้วตากดินหรืออบดินโดยการคลุมดินด้วยพลาสติก เพื่อให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นโทษให้หมดไปก่อนที่จะใช้ปุ๋ยชีวภาพบางชนิด

5. ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมในดิน ปริมาณน้ำในดินก็มีความสำคัญในการใช้ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในปุ๋ยชีวภาพบางชนิดสามารถอยู่ได้ในสภาพน้ำขัง เช่น ปุ๋ยชีวภาพสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะเจริญได้ดีในน้ำหรือที่ชื้นแฉะมีน้ำขังไม่สามารถเจริญเติบโตและเกิดประโยชน์ได้ในที่แห้งแล้ง แต่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่าเจริญเติบโตได้ไม่ดี และไม่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ในสภาพที่มีน้ำขัง แต่ต้องการความชื้นที่เหมาะสมสำหรับให้พืชอาศัยเจริญเติบโต เพื่อเป็นที่อาศัยของแบคทีเรียสกุลไรโซเบียม หรือรากลุ่มไรโคไรซ่า ดังนั้น ก่อนจะใช้ปุ๋ยชีวภาพจึงต้องคำนึงถึงปริมาณความชื้นที่เหมาะสมในดินที่จะทำการปลูกพืชด้วย

6. สารเคมีทางการเกษตร การใช้ปุ๋ยชีวภาพในการผลิตพืช ควรมีข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรบางชนิด เช่น สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารกำจัดโรคพืช เพราะสารบางชนิดจะมีผลยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยชีวภาพ เช่น ยากำจัดโรครากเน่าโคนเน่าบางชนิด อาจมีแบคทีเรียหรือราเป็นเชื้อสาเหตุ ซึ่งสารป้องกันและกำจัดแบคทีเรียบางชนิดอาจจะมีผลยับยั้งและทำลายแบคทีเรียสกุลไรโซเบียมที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหรือสารกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าบางชนิด อาจจะมีผลยับยั้งหรือทำลายเชื้อรากลุ่มไรโคไรซ่า ที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่า

7. ปริมาณธาตุอาหารพืชบางชนิดในดิน ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงหรือมีอินทรียวัตถุสูง มักจะมีความอุดมสมบูรณ์มักจะมีปริมาณธาตุอาหารบางชนิดสูงอยู่แล้วด้วย เช่น ไนโตรเจน ดังนั้น การใช้ปุ๋ยชีวภาพบางชนิดจะไม่เห็นผลการใช้ที่เด่นชัด เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่วในดินที่เปิดใหม่ ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูงและมีระดับอินทรียวัตถุในดินสูง รากถั่วจะเกิดปมน้อยและมีศักยภาพในการตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพจากอากาศมาให้ถั่วใช้ได้ต่ำ

ดังนั้น เมื่อใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากๆ เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ในการปลูกถั่วก็จะช่วยให้ถั่วมีการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตได้สูงมาก บางพื้นที่มากถึงกว่าเท่าตัว เช่น ถั่วเหลืองที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและปุ๋ยเคมีไนโตรเจนจะให้ผลผลิตเพียง 100 – 150 กิโลกรัมต่อไร่ การที่จะให้ถั่วเหลืองซึ่งเป็นพืชที่มีโปรตีนสูง และมีความต้องการไนโตรเจนสูงมากให้ผลผลิตได้สูงถึง 300 กิโลกรัมต่อไร่นั้น ถั่วเหลืองจะต้องได้รับปุ๋ยไนโตรเจนสูงถึงประมาณ 20 กิโลกรัม

ดังนั้น ถ้าจะใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อให้ได้ผลผลิตมากเท่านี้โดยไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคงไม่คุ้มทุน เพราะจะต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงในดินถึงประมาณ 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณ 200 กิโลกรัมของปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมซัลเฟตต่อไร่ จากผลการทดลองที่ได้ดำเนินการในแหล่งต่างๆ ในประเทศไทยมากว่า 10 ปี โดยเฉลี่ยแล้วพบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่วเหลืองจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองได้ในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันมาก คือ ในเขตที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างสูงในภาคเหนือและภาคกลางสามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้เพียง 11 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ในเขตที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้ถึง 122 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพตามที่กล่าวมานั้นจะช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรในการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก

ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ควรถือปฏิบัติในการใช้ปุ๋ยชีวภาพตามที่กล่าวมาแล้ว ผู้ใช้ควรจะต้องปฏิบัติตามฉลาก หรือเอกสารคำแนะนำการใช้ที่มาพร้อมกับภาชนะใส่ปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดอย่างเคร่งครัด เนื่องจากปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันไป

ข้อบ่งใช้ของปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ผลิตควรให้รายละเอียดกับผู้ใช้ประกอบด้วย

1. ชื่อการค้าและมีคำว่า ปุ๋ยชีวภาพ
2. ชื่อวิทยาศาสตร์ระดับสกุลของจุลินทรีย์สำคัญที่ใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพ
3. ปริมาณจุลินทรีย์รับรองที่มีชีวิตที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อหน่วย
4. วัสดุรองรับของปุ๋ยชีวภาพ
5. วิธีการเก็บรับกษา
6. ประโยชน์และวิธีการใช้
7. วันเดือนปี ที่ผลิตและหมดอายุ
8. ชื่อและสถานที่ ผู้ผลิตและจำหน่าย
9. น้ำหนักสุทธิหรือขนาดบรรจุ

แนวทางการใช้ปุ๋ยชีวภาพในอนาคต

ในสภาวะที่มีแนวโน้มว่าต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีจะเพิ่มสูงขึ้น และเพื่อให้เกิดระบบการผลิตพืชที่ยั่งยืนและปลอดภัยภายในประเทศ รวมทั้งเป็นการสนับสนุนนโยบายการเป็นครัวของโลกของรัฐบาล การผสมผสานการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตพืชอย่างเหมาะสมในอนาคตนั้นมีความสำคัญ เพราะนอกจากปุ๋ยชีวภาพจะเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารที่สำคัญกับพืชที่มีประสิทธิภาพสูงแล้ว ปุ๋ยชีวภาพบางชนิดยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ด้วยทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีบางชนิดลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเพื่อให้การใช้ปุ๋ยในอนาคตเป็นไปในแนวทางที่ถูกต้อง ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายควรทำความเข้าใจรายละเอียดของปุ๋ยชีวภาพให้ชัดเจน จนสามารถจัดจำแนกประเภท กลุ่ม หรือชนิดปุ๋ยชีวภาพได้ รู้ประโยชน์และวิธีการนำไปใช้ที่ถูกต้อง เพื่อจะได้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับการผลิตพืชแต่ละชนิด จะได้ช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตพืช ทำให้เกษตรกรมีกำไรเพิ่มมากขึ้น เสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันให้กับเกษตรกรไทย เพื่อเป็นครัวของโลกอย่างยั่งยืน ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรสามารถวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพเพื่อใช้เป็นปุ๋ยในการผลิตพืช 4 ประเภท คือ ปุ๋ยชีวิภาพไรโซเบียม ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่า และปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายหินฟอสเฟต

น้ำหมักชีวภาพคือ

เกษตรกรควรจะลงมือทำเอง โดยใช้จุลินทรีย์ท้องถิ่น เพราะเหมือนกับต้นไม้ ถ้าเป็นต้นไม้ ในท้องถิ่น เราไม่ต้องประคบประหงม ถ้าเอามาจากที่อื่น ก็จะอยู่ได้บ้าง ไม่ได้บ้าง นี้ก็เป็นหลัก อันหนึ่ง จุลินทรีย์ในท้องถิ่นตามธรรมชาติ จะมีความสมดุลในตัวเอง โดยที่มันจะอยู่ได้เอง ถ้าเรา เอาอะไร ที่แปลกปลอมเข้าไป ก็จะไปทำลายสมดุล ในการเลือกพืชมาหมัก เราก็ควร จะเน้นหลัก ของความหลากหลาย ทางชีวภาพ ถ้าเราหมักพืชหลายๆ ชนิด จะได้จุลินทรีย์ ที่มีความ หลากหลายมาก จะเอาไปใช้ประโยชน์ ได้หลายอย่าง

ในการใช้เราต้องสังเกตดูว่า จะทำอย่างไร ให้ต้นไม้เจริญเติบโต ต้นไม้ก็ต้องการ น้ำสะอาด เหมือนกัน และต้องให้น้ำอย่างพอเพียงจุลินทรีย์พวกนี้ต้องการความชื้นสูง คือ ที่ความชื้น ไม่ต่ำกว่า ๖๕ % จุลินทรีย์จะทำงานได้ดี ถ้าต่ำกว่านั้น จะทำงานได้น้อย ต้องคงความชื้น ในระดับนี้ไว้ โดยการหาอะไร มาคลุมดิน

หลักก็คือต้องมีอินทรียวัตถุให้กิน มีน้ำให้พอ แค่นี้ต้นไม้ก็แข็งแรง ไม่มีโรคมากวน

ถ้าเราปล่อยไว้ระบบนิเวศก็จะเข้าสู่ความสมดุลเอง เราต้องใช้นิเวศ เป็นตัวหลัก ให้มองเห็นภาพรวม ในการทำเกษตร คนส่วนมาก นึกถึงแต่จุดเดียวเท่านั้น คือเอาปุ๋ยใส่ แต่ไม่สนใจว่า ระบบนิเวศ จะเป็นยังไง เมื่อทิ้งเรื่องนี้ไป จึงทำการเกษตร ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

***การทำน้ำสกัดชีวภาพ**

๑. สับพืชผัก ผลไม้สดทุกส่วนให้เป็นชิ้นเล็กๆใส่ในภาชนะ (พลาสติก, ดินเผา) ที่มีฝาปิด

๒. ใส่กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายแดง หรือขาว ลงไป ๑ ใน ๓ ของน้ำหนักพืชสด (ในอัตราส่วนนี้ถ้ามีน้ำ สกัดชีวภาพอยู่แล้ว ให้ใส่กากน้ำตาลน้อยลง)

๓. วางของหนักทับพืชสด แล้วปิดฝาไว้ ๕-๗ วัน

๔. จะมีน้ำสีน้ำตาลไหลออกมาคือน้ำสกัดชีวภาพ กรอกใส่ขวดปิดฝาให้สนิทพร้อมที่จะใช้

การใช้น้ำสกัดชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพผสมน้ำธรรมดาทำให้เจือจาง

๑. ฉีดพ่นพืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้นได้บ่อยครั้งด้วย อัตราส่วน ๑ ชต. ต่อน้ำ ๕-๑๐ ลิตร (๑:๕๐๐)

๒. รดกองใบไม้ใบหญ้าสด แห้ง ในอัตราส่วน ๑ ชต. ต่อน้ำ ๒-๓ ลิตร (๑ : ๒๐๐-๒๕๐) ใช้พลาสติก คลุมกองพืช ปล่อยให้เกิดการย่อยสลาย ๑-๒ สัปดาห์ (เอาไปใช้ ผสมดิน หรือ คลุมดินบริเวณต้นไม้)

๓. ทำปุ๋ยหมักแห้ง ๒ กก. ใช้น้ำสกัดชีวภาพ อัตรา ๒ ช้อนโต๊ะ ใส่ในปุ๋ยหมักแห้ง ซึ่งบรรจุ อยู่ในถุงพลาสติก ที่ปิดสนิท จำกัดอากาศดูจนปุ๋ยหมักมีราขาวๆ ขึ้น ก็นำมาใช้ได้

๔. รดดินแปลงเพาะปลูกด้วยการพรวนดิน ผสมคลุกเคล้ากับวัชพืช หรือเศษพืช ใช้อัตรา เจือจาง ๑ ชต. น้ำ ๒-๕ ลิตร (๑ : ๒๕๐-๕๐๐)ราดรด ๑ ตรม. : ๐.๕-๑ ลิตร ปล่อยให้เกิด การย่อยสลาย ๓-๗ วัน ก็สามารถปลูกพืช หรือกล้าไม้ได้ ถ้าต้องการ กำจัดวัชพืช พวกมีเมล็ด ควรปล่อย ให้วัชพืช ออกอีกครั้งหนึ่ง จึงพรวนซ้ำ แล้วรดน้ำสกัดชีวภาพ เจือจาง อัตรา ๑ ชต : น้ำ ๑-๕ ลิตร (๑ : ๑๐๐-๕๐๐) ปลูกพืชได้ภายใน๒-๓ วัน

๕. ผสมน้ำสกัดชีวภาพอัตรา ๑ ชต : น้ำ ๑-๕ ลิตร (๑ : ๑๐๐-๕๐๐) ราดพื้นทำความสะอาด จะช่วยย่อย อินทรียวัตถุ ในแอ่งน้ำให้ย่อยสลายลง ทำให้แอ่งน้ำ มีสภาพดีขึ้น

๖. การขยายหัวเชื้อ ทำได้โดยมีอัตราส่วนคือ น้ำสกัดชีวภาพ:กากน้ำตาล:น้ำ ในอัตราส่วน ๑ : ๑ : ๑๐ ใส่ขวดปิดฝา ๓ วันนำไปใช้ได้

ที่มา http://hilight.kapook.com/view/50873

วิธีทำ น้ำหมักชีวภาพ เพื่อการเกษตร

เราสามารถเลือกส่วนผสมจาก พืช ผลไม้สุก หรือสัตว์ อย่างหอยเชอรี่ ในการทำน้ำหมักชีวภาพ ได้

ส่วนผสม : เราสามารถเลือกส่วนผสมจาก พืช ผลไม้สุก หรือสัตว์ อย่างหอยเชอรี่ อย่างใดอย่างหนึ่ง ในการทำน้ำหมักชีวภาพ โดยสับเป็นชิ้นเล็ก 3 ส่วน, กากน้ำตาล 1 ส่วน (อาจใช้น้ำตาลทรายแดง หรือน้ำตาลทรายขาว ผสมน้ำมะพร้าว 1 ส่วนแทนได้) น้ำเปล่า 10 ส่วน

วิธีทำ : นำส่วนผสมทั้งหมดมาคลุกเคล้ากัน แล้วบรรจุลงในถังหมักพลาสติก หรือขวดปิดฝาเก็บไว้ในที่ร่ม นานประมาณ 3 เดือน แล้วจึงสามารถนำไปใส่เป็นปุ๋ยให้พืชผักผลไม้ได้ โดย

ใช้น้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 10 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อบำรุงใบพืชผักผลไม้

ใช้น้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 15-20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ให้ดินร่วนซุย

ใช้น้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1 ส่วน น้ำ 1 ส่วน เพื่อกำจัดวัชพืช

ทั้งนี้ มีเทคนิคแนะนำว่า หากต้องการบำรุงส่วนใบพืช ก็ให้ใช้ส่วนใบยอดพืชมาหมัก หากต้องการบำรุงผล ให้ใช้ส่วนผล เช่น กล้วยน้ำว้าสุก มะละกอสุก เปลือกสับปะรด ฟักทองมาหมัก หรือหากต้องการใช้กำจัดศัตรูพืช ควรหมักสะเดา ตะไคร้หอม ข่า แยกต่างหากด้วย เมื่อจะใช้ก็นำมาผสมฉีดพ่นพืชผักผลไม้

นอกจากนี้ หากใช้สายยางดูดเฉพาะน้ำใส ๆ จากน้ำหมักชีวภาพที่หมักได้ 3 เดือนแล้วออกมา จะเรียกส่วนนี้ว่า **"หัวเชื้อน้ำหมักชีวภาพ"** เมื่อนำไปผสมอีกครั้ง แล้วหมักไว้ 2 เดือน จะได้หัวเชื้อน้ำหมักชีวภาพอายุ 5 เดือน ซึ่งหากขยายต่ออายุทุก ๆ 2 เดือน จะได้หัวเชื้อที่อายุมากขึ้นเรื่อ ๆ และประสิทธิภาพสูงมากขึ้น

วิธีทำ น้ำหมักชีวภาพ เพื่อการซักล้าง

น้ำหมักชีวภาพ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการซักล้างได้ โดยมีสูตรให้นำผลไม้ เปลือกผลไม้ (ฝักส้มป่อย , มะคำดีควาย , มะนาว ฯลฯ) 3 ส่วน น้ำตาลทรายแดงหรือน้ำตาลอ้อย 1 ส่วน และน้ำ 10 ส่วน ใส่รวมกันในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท โดยให้เหลือช่องว่างไว้ประมาณ 1 ใน 5 ของขวด/ถัง แล้วหมั่นเปิดฝาคลายแก๊สออก โดยต้องวางไว้ในที่ร่ม อย่าให้ถูกแสงแดด หมักไว้นาน 3 เดือน ก็จะได้น้ำหมักชีวภาพ สำหรับซักผ้า หรือล้างจานได้ ซึ่งสูตรนี้แม้ว่าผ้าจะมีราขึ้น หากนำผ้าไปแช่ทิ้งไว้ในน้ำหมักชีวภาพก็จะสามารถซักออกได้

วิธีทำ น้ำหมักชีวภาพ เพื่อดับกลิ่น

สูตรหนึ่งของการทำน้ำหมักชีวภาพมาดับกลิ่น คือ ใช้เศษอาหาร พืชผัก ผลไม้ที่เหลือทิ้ง 3 ส่วน กากน้ำตาลหรือโมลาส 1 ส่วน และน้ำ 10 ส่วน ใส่รวมกันในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท โดยให้เหลือช่องว่างไว้ประมาณ 1 ใน 5 ของขวด/ถัง หมักไว้นาน 3 เดือน ก็จะได้น้ำหมักชีวภาพใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ โถส้วม ท่อระบายน้ำ กลิ่นปัสสาวะสุนัข ฯลฯ ได้อย่างดี

ข้อควรระวังในการใช้ น้ำหมักชีวภาพ

1. หากใช้น้ำหมักชีวภาพกับพืช ต้องใช้ปริมาณเจือจาง เพราะหากความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต และตายได้

2. ระหว่างหมัก จะเกิดก๊าซต่าง ๆ ในภาชนะ ดังนั้นต้องหมั่นเปิดฝาออก เพื่อระบายแก๊สแล้วปิดฝากลับให้สนิททันที

3. หากใช้น้ำประปาในการหมัก ต้องต้มให้สุก เพื่อไล่คลอรีนออกไปก่อน เพราะคลอรีนอาจเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก

4. พืชบางชนิด เช่น เปลือกส้ม ไม่เหมาะในการทำน้ำหมักชีวภาพ เพราะน้ำมันที่เคลือบผิวเปลือกส้มเป็นพิษต่อจุลินทรีย์

น้ำหมักชีวภาพเพื่อการบริโภค

เราอาจเคยได้ยินข่าวว่า มีคนนำน้ำหมักชีวภาพมาใช้บริโภคกันด้วย ซึ่งน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในการบริโภค หรือ เอนไซม์ เป็นสารโปรตีน วิตามินเอ บี ซี ดี อี เค อะมิโนแอซิค(Amino acid) และ อะเซทิลโคเอ (Acetyl Coa) ที่ได้จาก หมักผลไม้นานาชนิด เมื่อหมักระยะเริ่มแรกจะเป็นแอลกอฮอล์ ระยะต่อมา เป็นน้ำส้มสายชู ซึ่งมีรสเปรี้ยว อีกระยะหนึ่งเป็นยาธาตุ มีรสขม ก่อนจะได้เป็นน้ำหมักชีวภาพ (เอ็นไซม์) ซึ่งใช้เวลาหมักขยายประมาณ 2 ปี แต่หากจะนำไปดื่มกินควรผ่านการหมักขยายเป็นเวลา 6 ปีขึ้นไป

โดยประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพนั้น หากมีการนวัตกรรมการผลิตที่ดีจะส่งผลดีต่อสุขภาพของระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ทำให้ภูมิต้านทานโรคดีขึ้น และช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดได้ แต่น้ำหมักชีวภาพ ที่ขายอยู่ตามท้องตลาด มักเป็นน้ำหมักชีวภาพที่อยู่ในสภาพเป็นแอลกอฮอล์ ดังนั้นเมื่อดื่มกินแล้วอาจมีอาการร้อนวูบวาบ มึนงง และอาจทำให้ฟันผุกร่อนได้ เพราะน้ำหมักชีวภาพ (เอนไซม์) มีสภาพเป็นกรดสูง ดังนั้นจึงไม่ควรดื่มน้ำหมักชีวภาพแบบเข้มข้น

อย่างไรก็ตาม การทำน้ำหมักชีวภาพ ที่ใช้บริโภคนั้น ยังขาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์รองรับ หากดื่มกินเข้าไปก็เสี่ยงต่ออันตรายได้ โดยเฉพาะมีข้อมูลจาก สวทช. ร่วมกับ อย.ที่ได้เก็บตัวอย่างของผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพที่วางขายตามท้องตลาดมาตรวจสอบ **พบว่า น้ำหมักชีวภาพเหล่านี้แม้จะไม่มีการปนเปื้อนของโลหะ เศษไม้ เศษดิน แต่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา ยีสต์ เมทิลแอลกอฮอล์ เอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งส่งผลต่อระบบประสาทและตา โดยเฉพาะเมทานอล หรือเมธิลแอลกอฮอล์ที่ทำอันตรายต่อร่างกายได้**

ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ วิธีทำปุ๋ยชีวภาพ การทำปุ๋ยชีวภาพ

1. ปุ๋ยชีวภาพ อีเอ็ม (EM) คืออะไร

EMย่อมาจาก Efective Microorganisms หมาย ถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง ศ.ดร.เทรูโอะ ฮิหงะ นักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญสาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยริวกิว เมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น ได้ศึกษาแนวความคิดเรื่อง “ดินมีชีวิต” ของท่านโมกิจิ โอกะดะ (พ.ศ.2425-2498) บิดาเกษตรธรรมชาติของ โลก จากนั้น ดร.อิหงะ เริ่มค้นคว้าทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ.2510 และค้นพบ EM เมื่อ พ.ศ.2526 ท่านอุทิศทุ่มเททำการวิจัยผลปรากฏว่ากลุ่มจุลินทรีย์นี้ใช้ ได้ผลจริง หลังจากนั้น ศาสนาจารย์วาคุกามิ ได้นำมาเผยแพร่ในประเทศไทย โดยท่านเป็นประธานมูลนิธิบำเพ็ญสาธารณประโยชน์ด้วยกิจกรรมทางศาสนา หรือ คิวเซ (คิวเซ แปลว่า ช่วยเหลือโลก) ปัจจุบันตั้งอยู่ที่ อ.แก่งคอย จ.สระบุรี จากการค้นคว้าพบความจริงเกี่ยวกับจุลินทรีย์ว่ามี 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มสร้างสรรค์ เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพ มีประมาณ 10%
2. กลุ่มทำลาย เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ ทำให้เกิดโรคมีประมาณ 10%
3. กลุ่มเป็นกลาง มีประมาณ 80%จุลินทรีย์กลุ่มนี้หากกลุ่มใดมีจำนวนมากกว่า กลุ่มนี้จะสนับสนุนหรือร่วมด้วย

ดังนั้น การเพิ่มจุลินทรีย์เหล่านี้จะช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้มีจำนวนมากกว่า ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้กลับมีพลัง ขึ้นมาอีกหลังจากที่ถูกทำลายด้วยสารเคมีจนดินตายไป

ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์มี 2 ประเภท

1. ประเภทต้องการอากาศ (Aerobic Gacteria)
2. ประเภทไม่ต้องการอากาศ (Anaerobic Bacteria)

จุลินทรีย์ทั้ง 2 กลุ่มนี้ ต่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และสามารถอยู่ร่วมกันได้

จากการค้นคว้าดังกล่าว ได้มีการนำเอาจุลินทรีย์ที่ได้รับการคัดและเลือกสรรอย่างดีจากธรรมชาติที่มี ประโยชน์ต่อพืช สัตย์ และสิ่งแวดล้อมารวมกัน 5 กลุ่ม (Families) 10 จีนัส (Genues) 80 ชนิด (Spicies) ได้แก่

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกเชื้อราที่มีเส้นใย (Filamentous fungi) ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งการย่อยสลาย สามารถทำงานได้ดีในสภาพที่มีออกซิเจน มีคุณสมบัติต้านทานความร้อนได้ดี ปกติใช้เป็นหัวเชื้อผลิตเหล้า ผลิตปุ๋ยหมัก ฯลฯ

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกสังเคราะห์แสง (Photosynthetic microorganisms) ทำหน้าที่สังเคราะห์สารอินทรีย์ให้แก่ดิน เช่น ไนโตรเจน (N2) กรดอะมิโน (Amino acids) น้ำตาล (Sugar) วิตามิน (Vitamins) ฮอร์โมน (Hormones) และอื่นๆ เพื่อสร้างความสมบูรณ์ให้แก่ดิน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Aynogumic or Fermented microorganisms) ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ดินต้านทานโรค (Diseases resistant) ฯลฯ เข้าสู่วงจรการย่อยสลายได้ดี ช่วยลดการพังทลายของดิน ป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชบางชนิดของพืช และสัตว์สามารถบำบัดมลพิษในน้ำเสีย ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษต่างๆ ได้

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกตรึงไนโตรเจน (Nitrogen fixing microorganisms) มีทั้งพวกที่เป็นสาหร่าย (Algae) และพวกแบคทีเรีย (Bacteria) ทำหน้าที่ตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ เพื่อให้ดินผลิตสารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโต เช่น โปรตีน (Protein) กรดอินทรีย์ (Organic acids) กระดไขมัน (Fatty acids) แป้ง (Starch or Carbohydrates) ฮอร์โมน (Hormones) วิตามิน (Vitamins) ฯลฯ

กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกสร้างกรดแลคติก (Lactic acids) มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียที่เป็นโทษ ส่วนใหญ่เป็น จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศหายใน ทำหน้าที่เปลี่ยนสภาพดินเน่าเปื่อยหรือดินก่อโรคให้เป็นดินที่ต้านทานโรค ช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชที่มีจำนวนนับแสน หรือให้ หมดไป นอกจากนี้ยังช่วยย่อยสลายเปลือกเมล็ดพันธุ์พืช ช่วยให้ เมล็ดงอกได้ดีและแข็งแรงกว่าปกติอีกด้วย

ปุ๋ยชีวภาพ ลักษณะทั่วไปของEM

EM เป็นจุลินทรีย์ กลุ่มสร้างสรรค์ เป็นกลุ่มที่มีประโยชน์ หรือ เรียกว่ากลุ่มธรรมะ ดังนั้น เวลาจะใช้ EM เป็นสิ่งมีชีวิต EM มีลักษณะดังนี้

- ต้องการที่อยู่ ที่เหมาะสม ไม่ร้อนเกินไป หรือเย็น เกินไป อยู่ในอุณหภูมิปกติ
- ต้องการอาหารจากธรรมชาติ เช่น น้ำตาล รำข้าว โปรตีน และสารประกอบอื่นๆ ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
- เป็นจุลินทรีย์จากธรรมชาติ ไม่สามารถใช้ร่วมกับสารเคมีและยาฆ่า เชื้อต่างๆ ได้
- เป็นตัวเอื้อประโยชน์แก่พืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิต
- EM จะทำงานในที่มืดได้ดี ดังนั้นควรใช้ช่วงเย็นของวัน
- เป็นตัวทำลายความสกปรกทั้งหลาย

ปุ๋ยชีวภาพ การดูแลเก็บรักษา

1. หัวเชื้อ EM สามารถเก็บได้นานประมาณ 1 ปี โดยปิดฝาให้สนิท
2. อย่าทิ้ง EM ไว้กลางแดด และอย่าเก็บไว้ในตู้เย็น เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิปกติ
3. ทุกครั้งที่แบ่งไปใช้ต้องรีบปิดฝาให้สนิท เพื่อไม่ให้เชื้อโรค หรือจุลินทรีย์ในอากาศที่เป็นโทษเข้าไปหะปน
4. การนำ EM ไปขยายต่อ ควรใช้ภาชนะที่สะอาด และใช้ให้หมดในระยะเวลาที่เหมาะสม

ข้อสังเกตพิเศษ

- หาก EM เปลี่ยนเป็นสีดำ มีกลิ่นเหม็นเน่า ถือว่า EM ตายไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก ให้นำ EM ที่เสียผสมน้ำรดกำจัดหญ้าวัชพืชที่ไม่ต้องการได้
- กรณีเก็บไว้นานๆ จะมีฝ้าขาวเหนือผิวน้ำ แสดงว่า EM พักตัวเมื่อเขย่าภาชนะฝ้าสีขาวจะสลายตัว กลับไปอยู่ในน้ำเหมือนเดิมนำไปใช้ได้
- เมื่อนำไปขยายเชื้อในน้ำและกากน้ำตาล จะมีกลิ่นหอมและเป็นฟอง ขาวๆ ภายใน 2-3 วัน ถ้าไม่มีฟองน้ำนิ่งสนิทแสดงว่าการหมักขยายเชื้อยังไม่ได้ผล

2. การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ชีวภาพ

ปัจจุบัน EM ได้รับความนิยมขยายไปสู่ชาวโลก เนื่องจากเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่มี พิษภัย มีแต่ประโยชน์ ถ้าสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและมุ่ง เน้นการไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ทำให้การขยายการใช้ EM ไปสู่เกษตรกรและองค์กรทั่วโลกแล้วกว่า 30 ประเทศ อาทิ International Nature Farming Reserch Center Movement (INFRC) JAPAN, EM Research Organization (EMRO) JAPAN, International Federation of Agriculture Movement (IFOAM) GERMANY เป็นต้น และ California Certified Organics Farmers ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่เป็นสถาบันวิจัยเกษตรธรรมชาติได้ ให้คำรับรองเมื่อ ค.ศ.1993 ว่าเป็นวัสดุประเภทจุลินทรีย์ (Microbial Innoculant) ที่ปลอดภัยและได้ผลจริง 100%

สำหรับในประเทศไทย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข ได้นำไปวิเคราะห์แล้วรับรองว่าจุลินทรีย์ EM ไม่เป็น อันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ จึงสามารถนำ EM ไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ ดังนี้

1. ใช้กับพืชทุกชนิด
2. ใช้กับการปศุสัตว์
3. ใช้กับการประมง
4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์หลักของการใช้จุลินทรีย์ชีวภาพ

1. ลดต้นทุนการผลิต
2. ผลผลิตปลอดสารพิษและสารเคมี รักษาสิ่งแวดล้อม
3. ผลผลิตสูงมีคุณค่าทางโภชนาการ และรสชาติดี
4. สุขภาพผู้ผลิต และผู้บริโภคแข็งแรงมีพลานามัยดี
5. ช่วยเหลือด้านเศรษฐกิจ และจิตใจของผู้ผลิตและผู้บริโภคพัฒนาคุณภาพชีวิต
6. เป็นวิธีง่ายๆ ใครก็ทำได้

3. จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ EM มีประโยชน์อย่างไร

การใช้จุลินทรีย์สด หรือ EM สด หมายถึงการใช้จุลินทรีย์ (EM) จากโรงงานผลิต หรือ ผู้จำหน่ายที่ยังไม่ได้ทำการแปรสภาพ

วิธีใช้และประโยชน์ EM สด

1. ใช้จุลินทรีย์น้ำกับพืช

• ผสมน้ำในอัตรา 1 : 1,000 (EM 1 ช้อนโต๊ะ กากน้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร) ใช้ ฉีดพ่นราด พืชต่างๆ ให้ทั่วจากดิน ลำต้น กิ่ง ใบ และนอกทรงพุ่ม

• พืช ผัก ฉีด พ่น รด ราด ทุก 3 วัน

• ไม้ดอก ไม้ประดับ เดือนละ 1 ครั้ง การใช้ จุลินทรีย์สดในดิน ควรมีอินทรียวัตถุปกคลุมด้วย เช่น ฟางแห้ง ใบไม้แห้ง ฯลฯ เพื่อรักษาความชื้นและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ต่อไป

2. ใช้ในการทำ EM ขยายจุลินทรีย์น้ำ จุลินทรีย์แห้งและอื่น

• (ดูรายละเอียดในการทำ)

3. ใช้กับสัตว์ (ไม่ต้องผสมกากน้ำตาล)

• ผสม EM 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 200 ลิตร ให้สัตว์กินทำให้แข็งแรง

• ผสม EM 1 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร ใช้พ่นคอกให้สะอาด กำจัดกลิ่น

• หากสัตว์เป็นโรคทางเดินอาหารให้กิน EM สด 1 ช้อนโต๊ะ ผสมกับอาหารให้สัตว์กิน ฯลฯ

4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม

• ใส่ห้องน้ำ – ห้องส้วม ใส่โถส้วมทุกวัน วันละ 1 ช้อนโต๊ะ (หรือสัปดาห์ละ ½ แก้ว) ช่วยให้เกิดการย่อยสลาย ไม่มีกาก ทำให้ส้วมไม่เต็ม

• กำจัดกลิ่น ด้วยการผสมน้ำและกากน้ำตาล ในอัตรา ส่วน 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

• ใช้กำจัดเศษอาหารหรือทำปุ๋ยน้ำจากเศษอาหาร (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 เศษอาหารใช้ฉีดพ่น อัตรา EM ขยาย 1 ส่วนผสมน้ำ 500 ส่วน หรือ EM ขยาย 1 ลิตร : น้ำ 500 ลิตร

ปุ๋ยชีวภาพ วิธีใช้และประโยชน์ EM ขยาย

1. ใช้กับพืชเหมือน EM สด
2. ใช้กับสัตว์
   • ผสมน้ำ 1 : 100 ฉีดพ่นคอก กำจัดแมลงรบกวน
   • ผสมน้ำ 1 : 1,000 ล้างคอก กำจัดกลิ่น
   • ผสมน้ำ ในอัตรา : 1 : 500 หรือ 2 ช้อนโต๊ะ : น้ำ 10 ลิตร เพื่อหมักหญ้าแห้ง ฟางแห้ง เป็นอาหารสัตว์
3. ใช้ทำจุลินทรีย์น้ำ จุลินทรีย์แห้ง เหมือนใช้ EM สด
   • (ดูรายละเอียดในการทำ)
4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม เหมือนใช้ EM สด

ประโยชน์ของจุลินทรีย์แห้ง

1. ใช้กับพืช
   • รองก้นหลุม ร่วมกับอินทรียวัตถุ เช่น ฟางแห้ง ใบไม้แห้ง
   • คลุมดิน คือ โรยผิวดิน บนแปลงผัก หรือใต้ทรงพุ่มของต้นไม้
   • ใส่ถุงแช่น้ำอัตรา 1 กก. : น้ำ 200 ลิตร หมักไว้ 12-24 ชั่วโมง นำไปรดพืช ผัก
2. ใช้กับการประมง
   • เพื่อสร้างอาหารในน้ำก่อนปล่อยสัตว์ลงน้ำ
   • เพื่อบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยง
   • ผสมอาหารสัตว์

3. ใช้กับปศุสัตว์

• ผสมอาหารให้สัตว์กิน

4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม

• เพื่อบำบัดกลิ่นร่วมกับEM ขยาย

• เพื่อบำบัดน้ำเสียร่วมกับ EM ขยาย

• ใช้ในการหมักเศษอาหาร ทำจุลินทรีย์น้ำ

• ใช้ในขยะเปียกอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

4. วิธีการผลิต EM ขยาย ปุ๋ยชีวภาพ ฮอร์โมน และสารไล่แมลงศัตรูพืช

4.1 EM ขยาย

คือการทำให้ได้จุลินทรีย์ที่แข็งแรง มีประสิทธิภาพเพิ่มจำนวนมากโดยการ ใช้อาหารประเภทกากน้ำตาลหรืออื่นๆ ที่ใช้แทนกันได้

ส่วนผสม 1. EM 2 ช้อนโต๊ะ

2. กากน้ำตาล 2 ช้อนโต๊ะ

3. น้ำสะอาด 1 ลิตร

วิธีทำ • ใส่น้ำสะอาดในภาชนะที่เป็นขวดพลาสติกมีฝาเกลียว ตามส่วน (ไม่ควรใช้ภาชนะที่เป็นแก้วเพราะเมื่อจุลินทรีย์เพิ่มจำนวนจะเกิดแก๊สทำให้ แตกได้)

• ใส่ EM ผสมกากน้ำตาลลงในน้ำที่เตรียมไว้ปิดฝาให้มิดชิด

• เขย่าให้ละลายเข้ากัน หมักไว้อย่างน้อย 3 – 5 วัน

วิธีใช้ • นำไปใช้ได้เหมือน EM สด (ยกเว้น การให้สัตว์กิน การฉีดพ่น เพื่อปรับอากาศ ไม่ต้องใส่กากน้ำตาล) และควรใช้ให้หมดภายใน 3 เดือน

• เมื่อครบ 3 วันขึ้นไปนำไปขยายโดยใช้ส่วนผสมข้างต้นได้อีก

วัสดุที่ใช้แทนกากน้ำตาล (1 ช้อนโต๊ะ)

- น้ำ อ้อย น้ำตาลสด น้ำมะพร้าว น้ำชาวข้าว น้ำผลไม้ที่คั้น สดๆ อาทิ น้ำส้ม น้ำสับปะรด ฯลฯ ไม่

ใส่สารกันบูด หรือน้ำตาลทรายแดงผสมน้ำข้นๆ อย่างใดอย่างหนึ่งแทนกากน้ำตาล ปริมาณ ¼ แก้ว

- นมข้นหวาน นมเปรี้ยว น้ำอ้อยเคี่ยว น้ำผึ้ง 1 ช้อนโต๊ะ

- น้ำปัสสาวะ ½ แก้ว

4.2 จุลินทรีย์น้ำ (ใช้ทันที)

ส่วนผสม 1. EM 1 ช้อนโต๊ะหรือ 1 ส่วน

2. กากน้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ หรือ 1 ส่วน

3. น้ำสะอาด 10 ลิตร หรือ 1,000 ส่วน

วิธีทำ

• นำ EM และกากน้ำตาลผสมในน้ำให้เข้ากัน

• ในกรณีมีพื้นที่ต้องใช้ปุ๋ยน้ำมากให้เพิ่มตามสัดส่วน

วิธีใช้

• ใช้ฉีด พ่น รด ราด พืช ผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ สัปดาห์ละครั้ง ใบและดอกจะดกนานทน

• ไม้ยืนต้น เช่น มะม่วง ชมพู่ เงาะ ทุเรียน ฯลฯ ฉีดพ่น รด ราด เดือนละครั้ง รสชาติดี ผล โต

• วันอื่นๆ ให้รดน้ำพืชปกติ

• ควรใช้ช่วงเย็นแสงแดดอ่อนจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

• ควรใช้ให้หมดภายใน 1 วัน

ปุ๋ยชีวภาพ การทำปุ๋ยหมัก หรือ จุลินทรีย์แห้ง (โบกาฉิ)

การทำจุลินทรีย์แห้ง หมายถึง การนำเอา EM มาหมักกับอินทรียวัตถุ เป็นการขยายจำนวนจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ให้มีจำนวนมากขึ้น แข็งแรงขึ้น และพักตัวอยู่ในอินทรีย วัตถุ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงสภาพดินให้ดินร่วนซุย มีธาตุอาหารที่ สำคัญเหมาะแก่การเพาะปลูก นอกจากนี้ยังใช้กับการเลี้ยงสัตว์ได้ด้วย

ส่วนผสม 1. มูลสัตว์ต่างๆ เช่น ไก่ สุกร เป็ด ค้างคาว วัว ฯลฯ นำมาผึ่งให้แห้ง 1 ส่วน หรือ 1 กระสอบ

2. แกลบดิบ หรือ ฟางแห้ง หรือ หญ้าแห้ง หรือ ใบไม้แห้ หรือ ผักตบชวาแห้ง หรือ ขี้เลื่อย 1 ส่วน หรือ 1 กระสอบ

3. รำละเอียด หรือ มันสำปะหลังป่น หรือ คายข้าว 1 ส่วน หรือ 1 กระสอบ

4. EM + กากน้ำตาล อย่างละ 2 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 10 ลิตร หรือ 1 ถัง คนให้เข้ากัน

วิธีทำ • คลุกรำละเอียด กับมูลสัตว์แห้งที่บดหรือย่อยให้เล็กเข้าด้วยกัน

• นำแกลบดิบ หรือวัสดุ ที่ใช้แทนตัดสั้นๆ จุ่มลงในถังน้ำที่ผสม EM + กากน้ำตาลไว้ ช้อนเอามาคลุกกับรำ และมูลสัตว์ที่ผสมไว้แล้ว คลุกส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน

• ความชื้นให้ได้ 40-50% ดูได้จากการทำส่วนผสมเมื่อบีบเป็นก้อนจะไม่มีน้ำไหลออกจากง่ามนิ้วและแตกเมื่อคลายมือออกหรือเมื่อทิ้งลงพื้น แสดงว่าใช้ได้

• นำส่วนผสมไปใส่กระสอบ ถุงปุ๋ย หรือถุงอาหารสัตว์ ที่ อากาศถ่ายเทได้ ¾ ของกระสอบ ไม่ต้องกดให้แน่น มัดปากกระสอบไว้พลิกกระสอบแต่ละด้านทุกวัน วันที่ 2-3 จับกระสอบดูจะร้อน อุณหภูมิประมาณ 50 องศา – 60 องศา วันที่ 4-5 จะค่อยๆ เย็นลง จนอุณหภูมิปกติ เปิดกระสอบดูจะได้จุลินทรีย์แห้งร่วนนำไปใช้ได้

• หากไม่มีกระสอบ หรือทำปริมาณมาก เมื่อผสมกันดีแล้ว ให้นำไปกองบนกระสอบป่าน หรือฟางแห้งที่ใช้รองพื้นหนาประมาณ 1 ฟุต แล้วคลุมด้วยกระสอบ หรือ สแลน กลับวันละ 1-2 ครั้ง ให้อากาศถ่ายเททั่วถึงประมาณ 5-7 วัน ดูให้อุณหภูมิปกติจุลินทรีย์แห้งร่วนดี เก็บใส่ถุงไว้ใช้