

บทที่ 1

บทนำ

การทำปุ๋ยหมัก เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าวัสดุเหลือใช้กลับมาแปรสภาพเป็นทรัพยากรที่มีประโยชน์ในรูปปุ๋ยอินทรีย์ โดยการนำเอาวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆมาผ่านกระบวนการหมักจนย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ เช่นเศษซากพืช ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ต้นถั่วต่างๆ ชังข้าวโพด หญ้าแห้ง ผักตบชวา ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยนำมาหมักร่วมกับมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมีหรือสารเร่งประเภทจุลินทรีย์ เมื่อหมักโดยใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้ววัสดุอินทรีย์เหล่านี้จะเปลี่ยนสภาพจากของเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ยมีสีน้ำตาลปนดำ ซึ่งใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินโดยเป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารบางส่วนที่จะปลดปล่อยออกมาให้แก่ต้นพืชอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ ให้ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม ที่มีประโยชน์ต่อพืช ช่วยลดอัตราธาตุอาหารบางชนิดของพืชไม่ให้สูญเสียไปปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้นโดยทำให้ดินอุ้มน้ำหรือดูดความชื้นไว้ให้พืชได้มากขึ้น ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศถ่ายเทได้ดี ช่วยลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดินทำให้การงอกของเมล็ดหรือการซึมของน้ำลงไปดินสะดวกขึ้น ตลอดจนช่วยลดการไหลบ่าของน้ำเวลาฝนตก เป็นต้น (สุพจน์, 2544) โดยทั่วไปการทำปุ๋ยหมักจะต้องใช้ระยะเวลานานตั้งแต่ 3 เดือนจนถึงเป็นปี ขึ้นอยู่กับลักษณะและส่วนประกอบของวัสดุอินทรีย์ที่นำมาใช้ในการทำปุ๋ยหมักรวมถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ การปรับสภาพบางอย่างให้เหมาะสมต่อการย่อยสลายเศษพืชจะช่วยลดระยะเวลาในการทำปุ๋ยหมักให้สั้นลง โดยเฉพาะเศษพืชที่ย่อยสลายได้ยาก ในกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ให้เป็นปุ๋ยหมัก เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ซึ่งจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ คือจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส (Cellulose decomposer) ได้แก่จุลินทรีย์ประเภท รา แบคทีเรีย และแอกติโนมัยซิสเนื่องจากเซลลูโลส เป็นองค์ประกอบหลักที่มีอยู่ในเซลล์ซากพืชถึง 30-60 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) และยังมี hemicellulose และlignin รวมอยู่ด้วย (วิภาภัทร, 2534) การย่อยสลายวัสดุเหล่านี้นอกจากขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของจุลินทรีย์แล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจน องค์ประกอบของอัตราส่วนคาร์บอนต่อ

ไนโตรเจน (C:N ratio) เป็นต้น โดยเฉพาะองค์ประกอบในส่วนของ C:N ratio มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก เนื่องจากขณะที่จุลินทรีย์ย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์จะย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอนเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานและสร้างสารประกอบในเซลล์จุลินทรีย์ ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ก็ใช้สารประกอบไนโตรเจนเพื่อนำไปสังเคราะห์สารพวกโปรตีนและกรดนิวคลีอิก โดยปกติเซลล์ของจุลินทรีย์มี C:N ratio ที่แตกต่างกัน เช่น เชื้อรา มี C:N ratio เท่ากับ 10 แบคทีเรียมี C:N ratio เท่ากับ 5 ซึ่งหมายความว่า การที่จุลินทรีย์ใช้สารอินทรีย์คาร์บอนเข้าไปใช้ในเซลล์ 5-10 หน่วย จำเป็นต้องใช้สารประกอบไนโตรเจนเข้าไปด้วย 1 หน่วยจึงทำให้เกิดความสมดุลของสารประกอบทั้งสองในเซลล์และจุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดี (Alexander, 1977) จากรายงานพบว่า C:N ratio เริ่มต้นที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์มีค่าประมาณ 25-30:1 (กรมวิชาการเกษตร, 2549) ดังนั้นจึงต้องปรับ C:N ratio โดยการเติมสารประกอบไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยเคมีลงไป เช่น การเติมปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรท ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต หรือสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่มาก เช่น มูลสัตว์ ดินค้ำ เศษซากพืชตระกูลถั่ว กระจูดป่น ขาป่น กากเลือดแห้ง และรำข้าว เป็นต้น

เนื่องจากในปัจจุบันการผลิตข้าวในประเทศไทยมีปริมาณสูงมากและมีวัสดุพลอยได้จากการสีข้าวเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะรำข้าวซึ่งสามารถนำมาเป็นวัสดุผสมเพื่อเพิ่มไนโตรเจนให้กับการหมักปุ๋ย รำข้าวมีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นสารอาหารของจุลินทรีย์ค่อนข้างสูง เช่น ไนโตรเจน 2.64%, ฟอสฟอรัส 2.52%, โพแทสเซียม 2.09% (นันทกร และคณะ, 2548) นอกจากนั้นยังมีธาตุอาหารอื่นๆ เช่น Ca, Mg, Mn, Fe, Zn และสารประกอบที่เป็นโปรตีน 13%, ไขมัน 13% รวมถึง vitamin B และ E ซึ่งล้วนแต่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมื่อจุลินทรีย์มีการเจริญเพิ่มขึ้นการย่อยสลายของเศษซากพืชก็จะเร็วขึ้น ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้รำข้าวเป็นวัสดุในการปรับ C:N ratio ให้แคบลง ซึ่งเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ทำให้การย่อยสลายเกิดเร็วขึ้น เพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการย่อยสลาย และส่งเสริมให้นำวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแกลบและฟางข้าว

แกลบและฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีทั่วทุกภาคของประเทศไทยจากการศึกษา พบว่าแกลบเป็นชีวมวลที่ได้จากโรงสีข้าว เมื่อนำข้าวเปลือก 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ แล้ว จะได้แกลบ ประมาณ 220 กิโลกรัม (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2545) แกลบมี C:N ratio ประมาณ 111-152 จัดได้ว่าเป็นวัสดุที่ย่อยสลายยากเนื่องจากมี C:N ratio สูงเกินกว่า 100:1 มีองค์ประกอบของเซลลูโลส และลิกนินค่อนข้างสูงจึงสลายตัวได้ยาก (กรมวิชาการเกษตร, 2549) ในส่วนฟางข้าว เป็นผลพลอยได้จากการเกี่ยวเกี่ยวข้าวปริมาณฟางข้าว

ประมาณ 320 – 1600 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อ 1 ฤดูปลูก ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน น้ำ ปุ๋ย ฤดูปลูก อุณหภูมิอากาศ และพันธุ์ข้าว (www.doae.go.th) ฟางข้าวมี C:N ratio ประมาณ 78- 80 (Wang *et al*, 2005) จัดเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่ายเนื่องจากมี C:N ratio สูงไม่เกิน 100:1 ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะใช้แกลบและฟางข้าวเป็นตัวแทนของวัสดุย่อยสลายยาก และวัสดุย่อยสลายง่าย ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้ใช้วัสดุเหลือใช้ที่มีเป็นจำนวนมากให้เกิดประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาอัตราการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ทำปุ๋ยหมักเมื่อมีการใช้รำข้าวเป็นอาหารเสริมของจุลินทรีย์
2. เพื่อหาอัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชของปุ๋ยหมักลงสู่ดินในกระบวนการ Mineralization