การทำปุ๋ยหมักด้วยกากอ้อยและน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาลสำหรับอ้อยในประเทศบราซิล

แปลโดย... **วิชิต ลี้ประเสริฐ**

ในประเทศบราซิล แม้ว่าปกติกากอ้อยจะถูกนำไปใช้เพื่อให้ความร้อนกับหม้อต้มในโรงงานน้ำตาล แต่ก็มีกากอ้อยที่เหลือใช้จากส่วนดังกล่าวหลงเหลืออยู่ น้ำเสียส่วนที่เกิดจากการหมักของกากน้ำตาล (Vinasses) ก็ใช้เป็นปุ๋ยสำหรับการปลูกอ้อยด้วย และเมื่อเร็ว ๆ นี้การทดลองในห้องทดลองได้แสดงให้เห็นว่าของผสมระหว่างกากอ้อย ปุ๋ยคอก และน้ำเสียจากโรงงาน (Vinasses) สามารถเปลี่ยนให้ไปอยู่ในรูปของปุ๋ยหมักที่ดี เพื่อนำไปใช้กับการปลูกพืชทางเกษตรได้ โดยเฉพาะการปลูกอ้อย

ปุ๋ยหมักเกิดจากการเข้าย่อยทำลายเศษวัสดุอินทรีย์ของจุลินทรีย์พวก aerobic thermophile [1] โดยขบวนการทางชีวภาพ จุลินทรีย์เหล่านี้มีแบคทีเรีย, Actinomyces [2] และรา ปุ๋ยหมักอาจประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ตายแล้วหรือมีชีวิตอยู่ถึง 25 % จุลินทรีย์ในดินทำให้สารคาร์โบไฮเดรทของพืชและสัตว์กับวัสดุที่ประกอบด้วยไนโตรเจนสลายตัวเร็วขึ้น

ดังนั้นคาร์บอนและไนโตรเจนของวัสดุเหล่านี้จะสลายตัวเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ที่มีชีวิตอื่น และเป็นประโยชน์ต่อพืชในที่สุด การสลายตัวโดยกระบวนการชีวะทางธรรมชาติของสารอินทรีย์เชิงซ้อนในดินจะให้มวลชีวะเล็ก ๆ (microbial biomass) อินทรีย์สารที่เกิดขึ้นระหว่างการสลายตัวที่มีคุณค่าอื่น ๆ และในที่สุดดินก็มีธาตุอาหาร ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์เช่น กระดูกปลาป่น กากเมล็ดพืชที่สกัดน้ำมันแล้ว และปุ๋ยคอกพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้โดยตรง ไน-

1) Aerobic thermophile จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ในการเจริญเติบโต (เจริญได้ดีโดยไม่จำกัดอุณภูมิ)

2) Actinomyces มีลักษณะคล้ายคลึงกับแบคทีเรียและรา

วิชิต ลี้ประเสริฐ. "การทำปุ๋ยหมักด้วยกากอ้อยและน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาลสำหรับอ้อยในประเทศบราซิล" *วารสารน้ำตาล* 20, 1 (ม.ค.-ก.พ. 2527) 1-4

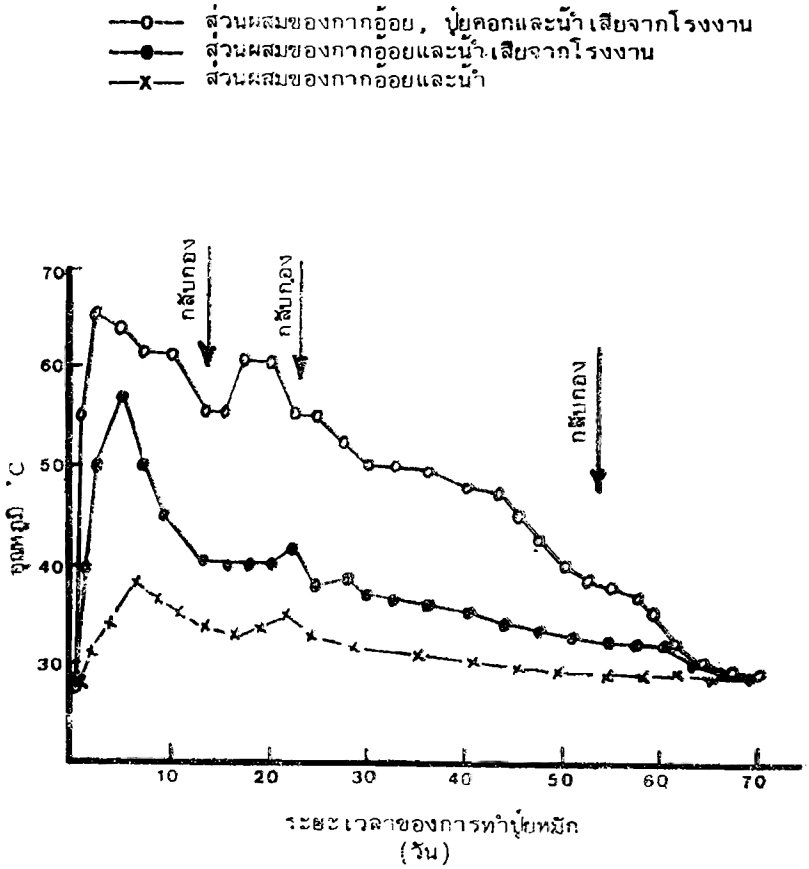
โตรเจนของสารประกอบอินทรีย์เชิงซ้อน คือ เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ที่ตายแล้วกลับไปสู่สภาพอินทรีย์โดยการสลายตัวอาศัยน้ำ (hydrolytic decomposition) ของจุลินทรีย์ซึ่งปลดปล่อยแอมโมเนียและไนเตรท ทำให้พืชสามารถดูดสารอินทรีย์แอมโมเนีย, ไนเตรท และยูเรียไปใช้ได้ ในทำนองเดียวกันสารอินทรีย์คัลเซี่ยม-ฟอสเฟต (inorganic calcium phosphate) และโปตัสเซี่ยมคลอไรด์ โปตัสเซี่ยมซัลเฟต พืชก็สามารถดูดไปใช้ได้ด้วย แต่ฟอสเฟตหรือโปตัสเซี่ยมในสารประกอบอินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้นอกเสียจากว่าจะถูกทำให้สลายตัวโดยจุลินทรีย์ในดินเสียก่อน สารอินทรีย์ที่มีคาร์โบ-ไฮเดรทสูง และโปรตีนต่ำจะมีการสลายตัวอย่างช้า ๆ และดังนั้นจึงปลดปล่อยผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการย่อยและสลายตัวน้อยกว่า และในการสลายตัวที่สมบูรณ์และรวดเร็ว สารอินทรีย์ต้องมีสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ที่เหมาะสม

เมล็ดพืชที่สกัดน้ำมันออกมีโปรตีนสูงและคาร์โบไฮเดรทต่ำ ทำให้สัดส่วนของคาร์-บอนต่อไนโตรเจนต่ำ จะทำให้การสลายตัวโดยกระบวนการของจุลินทรีย์เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ในทางตรงกันข้ามเศษสิ่งเหลือใช้จากอุตสาห-กรรม เช่น กากอ้อย, ฟางข้าว มีสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่สูง เพราะฉะนั้น การสลายตัวจึงเป็นไปได้ช้ามาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และการสลายตัวของสารอินทรีย์เกิดควบคู่กันไป สำหรับการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดของจุลินทรีย์ในดิน โดยปกติจะต้องการสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) 8 : 1 ถึง 12 : 1 กากอ้อยและฟางข้าวมีสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ราว 70 : 1 เมื่อจุลินทรีย์เจริญเติบโตในกากอ้อยหรือฟางข้าว อัตราการสลายตัวของวัสดุดังกล่าวจะช้ามาก และจุลินทรีย์อาจต้องดึงไนโตรเจนในดินมาใช้ ซึ่งอาจเป็นผลให้ดินขาดไนโตรเจน และจะเป็นเหตุทำให้ไนโตรเจนไม่เพียงพอกับพืชที่ปลูก ดังนั้นควรเพิ่มไนโตรเจนให้กับวัสดุที่นำมาทำปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักจะมีประโยชน์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในการปลูกพืชหากใส่ปุ๋ยหมักเพิ่มให้กับดิน เนื่องจากปุ๋ยหมักทำให้กิจกรรมทางชีว-ภาพในดิน และผลผลิตเพิ่มขึ้นเหมือนกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งทำให้โรคของพืชลดลง นอกจากนั้นปุ๋ยหมักยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติกายภาพ–เคมีของดิน (physico-chemical properties of soil) กล่าวคือทำให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำ และช่วยให้ดินมีความสามารถต้านทานการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดหรือด่าง (pH)

สำหรับการทำปุ๋ยหมักที่ดี สัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนเป็นปัจจัยที่สำคัญดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น และเมื่อสภาวะของการทำปุ๋ยหมักเหมาะสมคือ มีสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสม ความชื้นเหมาะสม (ประมาณ 65 %) การระบายอากาศดี อุณหภูมิของวัสดุในการทำปุ๋ยหมักสูงถึง 60–70 องศา จะทำให้อัตราการสลายตัวเร็วขึ้น ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปการทำงานของแบคทีเรียก็จะลดลงหรือชะงักไป ผลการทดลองของเราเพื่อการทำปุ๋ยหมักที่ดีโดยใช้กากอ้อยได้ผลดังนี้ คือ ส่วนผสมอันแรกใช้กากอ้อย 300 กิโลกรัมผสมกันปุ๋ยคอก 38 กิโลกรัม และทำให้ชื้นด้วยน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล (Vinasses) ให้ชื้นราว 65 % (น้ำเสียจากโรงงานน้ำตาลประกอบด้วยสารที่เป็นของแข็ง 5.4 % และไนโตรเจน 7.7 %) นำมาผสมกันแล้วนำมากองบนพื้น แล้วคลุมด้วยแผ่นพลาสติก (vinyl sheet) เพื่อไม่ให้ส่วนที่เป็นน้ำระเหยไปมากเกินไป หลังจากนั้น 10 หรือ 14 วันของการทำปุ๋ยหมักเราก็ทำการกลับกองของผสมนั้น เพื่อให้

รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของการทำปุ๋ยหมักกับอุณหภูมิ



การระบายอากาศดีขึ้น และเราก็กลับกองของผสมนี้ครั้งที่ 2 นับจากที่เริ่มทำปุ๋ยหมัก 24 วัน และกลับครั้งที่ 3 นับจากเริ่มทำปุ๋ยหมักได้ 2 เดือน ส่วนผสมที่ 2 เราใช้กากอ้อย 300 กิโลกรัม ให้ความชื้นด้วยน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล (Vinasses) ให้ได้ 65 % แล้วนำไปกองบนพื้นเหมือนกับกลุ่มที่ควบคุม (control group) การเพิ่มขึ้นและลดลงของอุณหภูมิสำหรับแต่ละกลุ่มแสดงไว้ในรูปที่ 1

ในระหว่างการหมักของผสมกลุ่มแรกจะมีระดับอุณหภูมิสูงกว่ากลุ่มอื่น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และปุ๋ยหมักจะสามารถนำไปใช้ได้เมื่อหมักได้ 3 เดือน ดังนั้นถ้าการทำฟาร์มที่มีการเลี้ยงสัตว์และการทำปุ๋ยหมักควรใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักในการปลูกพืช

แปลและเรียบเรียงจาก Production of Compost With Bagasse and Vinasses For Cane in Brazil by Young K. Park and Raul J.H. Castro Gomez

Sugar Journal October 1982, P. 14–15

□ □ □