



คลังความรู้

ฉบับที่ 21 ประจำเดือนธันวาคม 2564



" ปุ๋ยหมักเติมอากาศจากเศษวัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่น ลดต้นทุน ลดภาวะโลกร้อน "

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิยา พนมจันทร์
สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน

การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นระยะเวลานาน ๆ ส่งผลให้สภาพดินเสื่อมโทรม ดินจะอัดตัวกันแน่นทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้ไม่ดี และปัจจุบันปุ๋ยเคมีก็มีแนวโน้มราคาสูงขึ้นทุกปี เฉลี่ยราคากระสอบละ 857 บาท การนำปุ๋ยอินทรีย์มาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีจึงเป็นอีกทางเลือกที่สามารถเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ให้แก่พืช ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และมีราคาถูกกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เช่น ปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยหมัก เป็นต้น ซึ่งปุ๋ยหมักเติมอากาศเป็นวิธีการทำปุ๋ยหมักที่ผ่านกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักรูปแบบหนึ่งที่เน้นการผสมรวมกันระหว่างวัสดุอินทรีย์ที่ให้คาร์บอนและไนโตรเจนให้มีสัดส่วน 30:1 ซึ่งได้จากพวกเศษซากพืช สัตว์ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และวัชพืชที่สร้างปัญหาในชุมชน โดยมี การเติมอากาศทดแทนการกลับกอง เพื่อให้สภาพในกองปุ๋ยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเร่งกระบวนการย่อยของจุลินทรีย์ธรรมชาติในกองปุ๋ย เมื่อการย่อยสลายสมบูรณ์วัสดุอินทรีย์จะแปรสภาพเป็นปุ๋ยหมักที่มีลักษณะสีดำคล้ำหรือสีน้ำตาลปนดำไม่มีกลิ่น มีธาตุอาหารพืชในรูปอิมอนที่รากพืชดูดไปใช้ได้ ข้อดีของปุ๋ยหมักเติมอากาศช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืช ผลิตได้ทุกฤดูกาล ค่าใช้จ่ายต่ำ ใช้เวลาในกระบวนการหมักสั้นเพียง 30 วันช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน และยังเป็นการหมุนเวียนวัสดุอินทรีย์เศษเหลือกลับมาใช้ใหม่ลดภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ (Aerated Compost) เป็นวิธีที่กรมวิชาการเกษตร ได้พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่มีศักยภาพ โดยระบบเติมอากาศที่พัฒนาขึ้นช่วยลดการสูญเสียไนโตรเจนแต่ต้องใช้วัสดุอินทรีย์ในการผลิตตามสูตรที่กำหนด คือ มูลไก่ : มูลวัว : เศษวัสดุ (สัดส่วน 3:3:1) (ภาพที่ 1) โดยเน้นการใช้วัสดุอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนและคาร์บอนสูง และพบมากในท้องถิ่น เช่น วัสดุที่ให้ไนโตรเจนกับจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมัก ได้แก่ มูลไก่ มูลวัวหรือมูลไก่เนื่อ และมูลสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างสูง จะทำให้ปุ๋ยหมักมีธาตุอาหารสูง ส่วนวัสดุที่มีคาร์บอนสูง เพื่อเป็นแหล่งพลังงาน

ของจุลินทรีย์และช่วยลดความแน่นทึบในกองปุ๋ยหมัก เพิ่มการระบายอากาศภายในกองปุ๋ยหมัก ได้แก่ เศษพืช ใบไม้ ขี้เลื่อย การปรับปรุงและรักษาสสมบัติของดินให้มีความเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางด้านกายภาพของดิน เคมีดิน ชีวภาพของดิน และการเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อช่วยลดปัญหาล้างแวลลุ่ม (ปัญชา และศิริธานี, 2558) การเปลี่ยนแปลงในกองปุ๋ยหมัก จะเริ่มขึ้นเมื่อส่วนผสมวัสดุอินทรีย์ ได้ผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ระดับความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดช่องว่างหรืออากาศถ่ายเทได้ เป็นการเติมออกซิเจนให้กับจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักอย่างต่อเนื่อง ช่วยปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำที่เกิดจากการหายใจของจุลินทรีย์ (กรมวิชาการเกษตร, 2558) หญ้าเนเปียร์ (Napier Grass) เป็นหญ้าในเขตร้อน ลักษณะใบหนาและกว้าง มีลำต้นคล้ายอ้อย เป็นพืชอาหารสัตว์และนิยมปลูกมากในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ แต่หญ้าเนเปียร์ที่มีอายุเกิน 95 วัน เกษตรกรไม่นิยมนำมาใช้เลี้ยงสัตว์และใช้วิธีการตัดต้นทิ้ง จึงทำให้มีเศษเหลือของหญ้าเนเปียร์เป็นจำนวนมาก (สุริยวัลย์, 2560) เช่นเดียวกับข้าวโพดหวานที่เกษตรกรในพื้นที่นิยมปลูกเป็นพืชเสริม หลังจากเก็บผลผลิตแล้วจะเหลือต้นข้าวโพดทิ้งไว้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้แหล่งน้ำในพื้นที่เองยังมีผักตบชวา (water hyacinth) ที่พบเป็นจำนวนมาก หากนำเอาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและวัชพืชดังกล่าวข้างต้นมาใช้ทำปุ๋ยหมัก นอกจากจะเป็นการลดปัญหาล้างแวลลุ่มแล้วยังช่วยสร้างมูลค่าและเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุดังกล่าวได้อีกแนวทางหนึ่ง อีกทั้งยังช่วยปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีให้กับเกษตรกรเป็นหนทางสู่การทำเกษตรแบบยั่งยืนในอนาคต

• วัสดุอินทรีย์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการหมัก

1. วัสดุให้ไนโตรเจน ได้แก่ มูลไก่ มูลวัว มูลแพะ และมูลสุกร
2. วัสดุให้คาร์บอน และปรับสภาพหรือวัสดุเพิ่มช่องว่างขนาดใหญ่ ได้แก่ ฟางข้าว เศษพืช ขุยมะพร้าว แกลบ เปลือกไม้ ทะลายปาล์มบด ขี้เลื่อย ชังข้าวโพดบด ใบไม้ หญ้าเนเปียร์ และผักตบชวา เป็นต้น โดยปรับสัดส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจน (C/N) ให้ใกล้เคียง 30/1 เพื่อให้มีสารอาหารเหมาะสมกับจุลินทรีย์ในกระบวนการหมักอย่างสมดุล ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน และกลิ่นเหม็นจากการสูญเสียแอมโมเนียและก๊าซไข่เน่า



ภาพที่ 1 อัตราส่วนผสมระหว่างมูลไก่แกลบ: มูลวัว: เศษวัสดุอินทรีย์

• ขั้นตอนการหมักแบบเติมอากาศ

ขั้นตอนที่ 1 ย่อยสลายสารอินทรีย์ซับซ้อนเป็นกรดอินทรีย์

ผสมวัสดุอินทรีย์จนได้สัดส่วนคาร์บอนและไนโตรเจน (30/1) ที่เหมาะสม ผสมน้ำให้ชุ่มหรือประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก คลุกเคล้าให้ทั่วถึงกัน แล้วย้ายลงมาบ่มในของหมักให้อากาศด้วยพัดลมอัดอากาศวันละ 6 ชั่วโมง จนครบ 30 วัน พ่นน้ำบนกองปุ๋ยหากพบว่าวัสดุบนผิวกองปุ๋ยแห้ง (ภาพที่ 2)

ขั้นตอนที่ 2 บ่มเพื่อให้สารอินทรีย์แปรสภาพเป็นสารอินทรีย์

หมักในระบบเติมอากาศครบ 30 วัน ย้ายมาไว้บนลานตาก เพื่อลดความชื้นให้ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ อีกประมาณ 30 วัน ก็สามารถเริ่มใช้ในการผลิตพืชได้



ภาพที่ 2 โรงหมักปุ๋ยแบบเติมอากาศ (กรมวิชาการเกษตร, 2558)

หญ้าเนเปียร์ ต้นข้าวโพดหวาน และผักตบชวา สามารถนำมาเป็นวัสดุพืชสำหรับผลิตเป็นปุ๋ยหมักโดยผ่านกระบวนการทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ ซึ่งปุ๋ยหมักที่ได้จากวัสดุพืชทั้ง 3 ชนิดให้ปริมาณธาตุอาหารไม่แตกต่างกันเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชและค่าปริมาณธาตุอาหารอยู่ในเกณฑ์ตามมาตรฐานปุ๋ยหมักอินทรีย์ที่กรมวิชาการกำหนดไว้แต่มีลักษณะเด่นคือมีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงมากกว่า 2 เท่า ฟอสฟอรัสสูงมากกว่า 3 เท่า และโพแทสเซียมสูงมากกว่า 7 เท่า เมื่อเทียบกับค่าต่ำสุดของค่ามาตรฐานปุ๋ยหมัก หญ้าเนเปียร์ ต้นข้าวโพดหวาน และผักตบชวา ถือเป็นวัสดุที่มีคาร์บอน เพื่อเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์และช่วยลดความแน่นทึบในกองปุ๋ยหมัก เพิ่มการระบายอากาศภายในกองปุ๋ย หากแต่ปุ๋ยหมักจะมีคุณภาพที่ดีได้นั้น จะต้องมียอดประกอบของวัสดุที่มีไนโตรเจนสูงด้วยเช่นกันสำหรับให้ไนโตรเจนกับจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมัก โดยเน้นมูลไก่เป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างสูง มีผลทำให้ปุ๋ยหมักมีธาตุอาหารสูง ซึ่งองค์ประกอบระหว่าง วัสดุที่มีไนโตรเจนและวัสดุที่มีคาร์บอนต้องมีสัดส่วนที่สัมพันธ์กันจึงจะทำให้ปุ๋ยหมักมี

คุณภาพดี ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการเกษตร (2560) ที่กล่าวว่าคุณภาพของปุ๋ยหมักเติมอากาศมีปัจจัยหลักที่สำคัญ 2 ปัจจัย ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 คือ วัสดุอินทรีย์ที่เป็นส่วนผสม ซึ่งมีความสำคัญต่อคุณภาพของปุ๋ยหมักเพราะต้องการธาตุอาหารพืชที่ย่อยสลายและแปรสภาพมาจาสารประกอบอินทรีย์ในวัสดุหมัก หากวัสดุอินทรีย์มีไนโตรเจนหรือโปรตีนสูง ปุ๋ยหมักที่ได้จะมีไนโตรเจนสูง และหากวัสดุอินทรีย์มีฟอสฟอรัสสูง ส่งผลให้ปุ๋ยหมักที่มีฟอสฟอรัสสูงเช่นกัน โดยมีส่วนผสมหลักสำคัญ 2 ส่วน คือ วัสดุที่มีไนโตรเจนสูง เช่น มูลไก่แกลบู หรือมูลไก่เนื้อ มูลสัตว์เคี้ยวเอื้องและวัสดุที่มีคาร์บอนสูง เช่น เศษพืช ใบไม้ ชีเลื่อย ขุยมะพร้าว ทะลายมะพร้าว ใบมะพร้าว หรือทะลายปาล์มบด

ปัจจัยที่ 2 คือ ระบบเติมอากาศช่วยลดการสูญเสียไนโตรเจน ปุ๋ยหมักจากผักตบชวามีค่าความเป็นกรดต่าง ค่าการนำไฟฟ้า อินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจน และปริมาณฟอสฟอรัส อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยหมักตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร ปี 2548 แต่ค่าความชื้นและปริมาณโพแทสเซียมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ดังนั้นควรมีการเพิ่มชีเก้าแกลบูให้มากขึ้นในสูตรปุ๋ยหมักเติมอากาศจากผักตบชวา จะช่วยทำให้ค่าความชื้นไม่เกินค่ามาตรฐาน (เกินกว่า 35 %) และปริมาณโพแทสเซียมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 0.5 %)(สุภาพร และประวิทย์, 2558)

	Chemical properties and composition	Adapted Aerated compost for 70 days ^{1/}			Normal Aerated compost ^{3/}		Standard ^{2/} aerated compost
		Napier grass	Sweet com	Water hyacinth	Layer Chicken manure	Cow manure	
 ปุ๋ยหมักจากฐานเปียร์	pH	7.62	7.23	7.33	6.50	8.10	5.50-8.50
	EC (dS/m)	6.45	6.53	6.55	2.19	2.33	≥ 6.00
	C/N ratio	6.46	8.13	7.49	-	-	≤ 20.00
	OM (%)	51.62	53.93	55.15	49.83	47.40	≥ 30.00
	Total N (%)	2.23	2.17	2.23	1.80	1.40	≥ 1.00
 ปุ๋ยหมักจากต้นข้าวโพดหวาน	Total P (%)	1.47	1.33	1.48	5.00	1.20	≥ 0.50
	Total K (%)	3.75	5.35	3.53	1.10	1.20	≥ 0.50
	Ca (%)	2.70	2.45	2.57	-	-	-
	Mg (%)	0.95	0.87	0.96	-	-	-
 ปุ๋ยหมักจากผักตบชวา	CEC (cmol(+)/kg)	49.82	51.71	50.67	-	-	-

ที่มา : จิตรา และคณะ (2563)

การนำเศษวัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่นไปทำปุ๋ยหมักช่วยยกระดับชุมชนและสังคมได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยช่วยลดต้นทุนการผลิตพืช ใช้ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้เอง ไม่ต้องซื้อหาปุ๋ยในราคาแพง ซึ่งการผลิตปุ๋ยหมักมีต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น 2,900 บาท ต่อ 1 กอง ได้ปุ๋ยหมัก 750 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าต้นทุนการผลิตประมาณ 4 บาทต่อกิโลกรัม เกิดการสร้างอาชีพและเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้ผู้บริโภคตระหนักถึงสุขภาพเน้นอาหารปลอดภัย และบริโภคผักอินทรีย์กันมากขึ้น สามารถลดภาวะโลกร้อนได้ โดยลดการเผาทำลายเศษวัสดุอินทรีย์ หรือขยะธรรมชาติในชุมชน นำมาทำปุ๋ยหมักส่งผลให้ ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ ลดขยะในชุมชน ได้แก่ เศษใบไม้ และวัชพืชน้ำ สามารถสร้างจิตสำนึกและการใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมให้กับคนในชุมชนทางอ้อม และส่งเสริมระบบการผลิตอาหารปลอดภัยตลอดห่วงโซ่อาหาร

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2558. การพัฒนาระบบการเติมอากาศในการผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ (พิมพ์ ครั้งที่ 3) สำนักพิมพ์ Post Tech, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2560. การพัฒนาระบบเติมอากาศในการผลิตปุ๋ยหมักเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ร่วมด้วย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมและกองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- จิตราอินเกตุ, ไพบุลย์ ประโมจนี และ นันทิยา พนมจันทร์. 2563. สมบัติทางเคมีและธาตุอาหารของปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศผลิตจากหญ้าเนเปียร์ ต้นข้าวโพดและผักตบชวา. เกษตร. 48: 465-472.
- ปัญญา รัตน์ทุ และศิริณี วงศ์กระจ่าง. 2558. คุณค่าของปุ๋ยหมักในการเกษตร. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. ฉบับพิเศษ: 174-183.
- สุภาพรบัวชุม และ ประวิทย์ โตวัฒนะ. 2558. การทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูกจาก วัชพืชน้ำและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช. วารสารการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย ระดับนานาชาติ ครั้งที่ 6: 546-557.
- สุริวัลย์สิทธิจินดา. 2560. หญ้าเนเปียร์กับการผลิตพลังงานทดแทน. วารสาร สิ่งแวดล้อม. 21(1): 25-30.