

ผลการใช้ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพร่วมกับปุ๋ยในโตรเจนต่อ การเจริญเติบโตของข้าวโพด

ลัดดาวัลย์ มีสุข

ยุพิน สรวาสุต

เพ็ญศรี ชูรวเวช

ภาวนาญ เสมรสุต

เรวดี คีมาภ¹

บทคัดย่อ

ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ ถูกนำมาใช้เป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจนต่อข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1 ที่ปลูกในกระถาง ในดินชุดปากช่อง เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟตอย่างเดี่ยว และการใส่ร่วมกันระหว่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตกับปุ๋ยหมัก ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันคือ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ต่อปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพในอัตรา 1:1, 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยน้ำหนักธาตุอาหาร เพื่อต้องการทราบว่าการทำก๊าซชีวภาพจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดได้มากน้อยเพียงใด หรือการใช้ปุ๋ยหมักบางส่วนร่วมกับปุ๋ยเคมีแล้ว อัตราส่วนใดที่จะใช้ได้ โดยทำให้การเจริญเติบโตในระยะแรก วัดจากน้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพดอายุ 45 วัน ไม่แตกต่างจากการใช้เฉพาะปุ๋ยเคมี จากการทดลองปรากฏว่าการใช้ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพแต่เพียงอย่างเดียว นั้น ไม่มีผลต่อความสูง และน้ำหนักแห้งของข้าวโพดอายุ 45 วัน ทางสถิติแต่อย่างใด หากจำเป็นต้องใช้แทนที่ปุ๋ยไนโตรเจน สามารถใช้แทนที่ได้เพียงครั้งเดียว เมื่อคิดเทียบธาตุไนโตรเจนที่ใส่เป็นหลัก เพราะให้ผลทัดเทียมกัน ซึ่งจะเป็นผลดีในด้านลดต้นทุนในการซื้อปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ครึ่งหนึ่ง การเพิ่มปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพให้สูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นอัตราเท่าใดก็ตาม จะทำให้ความสูง น้ำหนักแห้ง และปริมาณไนโตรเจนที่ข้าวโพดดูดขึ้นไปได้ ต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยหมักในอัตราส่วนที่เท่ากันมาก

การสลายตัวของอินทรีย์สารในบ่อหมักแบบปิด ทำให้ได้พลังงานทดแทนรูปหนึ่ง คือก๊าซชีวภาพ และยังได้ปุ๋ยหมักด้วย ในประเทศจีน (Anon, 1979) มีการทดลองนำปุ๋ยหมักจากก๊าซชีวภาพไปใช้ติดต่อกัน 2 ปี ที่มณฑล Chyu และ 1 ปี ที่มณฑล Dayi ปรากฏว่าทำให้คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินดีขึ้น สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับพืชหลายชนิดสูงกว่าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยถึง 11.4 และ 20.9% ในมณฑลทั้งสอง ตามลำดับ. จันทรา และ เรวดี (2522) ได้ทดลองใช้ปุ๋ยหมักจากการผลิตก๊าซชีวภาพต่าง ๆ ในดินชุดห้วยโป่ง ซึ่งเป็นดินร่วนทราย ปรากฏว่าปุ๋ยหมักสดที่ออกจากบ่อและนำไปใช้ทันที จะเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดได้สูงสุด แต่ต้องใช้ในปริมาณมากเพราะปุ๋ยหมักสดมีปริมาณธาตุไนโตรเจนอยู่น้อย ถ้าใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย น่าจะทำให้ประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตของพืชสูงขึ้น ในมณฑลสฉวน ประเทศจีน (Anon, 1979) ได้ใช้ปุ๋ยหมักจากการผลิตก๊าซชีวภาพ 4500 jin/mu (6,000 กก./ไร่) ผสมกับปุ๋ยแอมโมเนียมโบ-

คาร์บอเนต 20 jin/mu (27 กก./ไร่) ปรากฏว่าสามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวได้สูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยถึง 12.1% ในขณะที่ถ้าใช้เฉพาะปุ๋ยหมักจากก๊าซชีวภาพ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมโบคาร์บอเนต ในอัตราเดียวกัน จะเพิ่มผลผลิตได้เพียงอย่างละ 5.7% เท่านั้น นอกจากนี้ยังทำให้ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น 37.6% เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ในขณะที่ถ้าใช้เฉพาะปุ๋ยหมักจากการผลิตก๊าซชีวภาพ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมโบคาร์บอเนต จะเพิ่มผลผลิตได้เพียง 18.8 และ 9.4% ตามลำดับ

เพื่อเร่งรัดให้มีการใช้ก๊าซชีวภาพและปุ๋ยหมักจากการผลิตก๊าซชีวภาพให้มากขึ้น ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 5 รวมทั้งลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง จึงต้องการศึกษาว่าควรจะใช้ปุ๋ยเคมีผสมกับปุ๋ยหมักในอัตราส่วนเท่าใด จึงจะทำให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงสุดหรือสูงทัดเทียมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1 ในดินชุดปากช่อง ซึ่งมีเนื้อดิน

¹นักวิทยาศาสตร์ งานวิจัยปุ๋ยเคมี กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

ตารางแสดงค่าสูง น้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพด และปริมาณธาตุอาหารที่ข้าวโพดดูดขึ้นไป วัดเมื่อข้าวโพดมีอายุ 45 วัน^{1/}

คำรับ	ความสูง ซม.	น้ำหนักต้นแห้ง กรัม/กระถาง	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในต้นข้าวโพด กรัม/กระถาง		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ไม่ใส่ปุ๋ย	82.20 c	13.0 d	0.104 e	0.059 d	0.508 d
ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพอย่างเดียว	99.07 bc	29.13 cd	0.214 de	0.163 bcd	1.537 bc
ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ-ซูเปอร์ฟอสเฟต-โปแตสเซียมคลอไรด์	95.47 bc	26.17 cd	0.225 de	0.088 cd	1.081 cd
แอมโมเนียมซัลเฟต-ซูเปอร์ฟอสเฟต-โปแตสเซียมคลอไรด์	139.47 a	88.27 a	1.176 a	0.292 ab	1.612 bc
แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:1) + ซูเปอร์ฟอสเฟต + โปแตสเซียมคลอไรด์	136.47 a	84.53 a	0.732 b	0.334 a	2.981 a
แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:2) + ซูเปอร์ฟอสเฟต + โปแตสเซียมคลอไรด์	110.87 b	53.65 b	0.396 c	0.1987 abc	2.179 ab
แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:3) + ซูเปอร์ฟอสเฟต + โปแตสเซียมคลอไรด์	91.60 bc	36.66 bc	0.300 cd	0.157 bcd	1.741 bc
แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:4) + ซูเปอร์ฟอสเฟต + โปแตสเซียมคลอไรด์	102.93 bc	47.24 bc	0.336 cd	0.223 abc	2.232 ab

1/ ค่าเฉลี่ยในสัณฐาน (column) เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
ทดสอบโดยวิธี Duncan Multiple Range Test

เป็นดินเหนียว มี pH 6.7 อินทรีย์วัตถุ 1.87% ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ 7 ppm และโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 80 ppm โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design มี 3 ซ้ำ 8 คำรับ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ย
2. ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ
3. ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ - ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตสเซียมคลอไรด์
4. แอมโมเนียมซัลเฟต - ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตสเซียมคลอไรด์
5. แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:1) ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตสเซียมคลอไรด์
6. แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:2) -ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตสเซียมคลอไรด์
7. แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:3) -ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตสเซียมคลอไรด์
8. แอมโมเนียมซัลเฟต : ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ (1:4) -ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตสเซียมคลอไรด์

ใช้ดินหนัก 10 กก./กระถาง ปลูกข้าวโพดกระถางละ 5 ต้น แต่ละคำรับมี 1 กระถาง ทุกคำรับได้รับปุ๋ยในโตรเจน (N)

ฟอสเฟต (P₂O₅) และ โปแตสเซียม (K₂O) อัตราครั้งที่ 1.442, 1.442 และ 0.721 กรัม/กระถาง ตามลำดับ ยกเว้นคำรับที่ 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย) และ 2 (ใส่เฉพาะปุ๋ยในโตรเจนที่ได้จากปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ) สำหรับคำรับที่ 5, 6, 7 และ 8 ได้รับปุ๋ยในโตรเจนทั้งหมด 1.442 กรัม จากทั้งแอมโมเนียมซัลเฟต (มี N 20.48%) และปุ๋ยหมักที่ได้จากการทำก๊าซชีวภาพ (มี N เฉลี่ย 0.146%) ในอัตราส่วน 0.721 : 0.721, 0.481 : 0.961, 0.360 : 1.082, และ 0.288 : 1.154 กรัม ตามลำดับ

ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพได้มาจากการหมักมูลควาย ใช้เวลาหมักในบ่อ (retention time) 20 วัน ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต และโปแตสเซียมคลอไรด์ที่ใช้มี P₂O₅ และ K₂O เท่ากับ 18.38 และ 57.35% ตามลำดับ เก็บเกี่ยวต้นข้าวโพด 45 วัน หลังออก ชั่งน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพด และวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสเฟต และโปแตสเซียม ในต้นข้าวโพด ทำการทดลองวิเคราะห์ที่เรือนทดลองกระถาง และห้องปฏิบัติการงานวิจัยปุ๋ย ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนตุลาคม 2524

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการทดลองที่แสดงไว้ในตาราง ปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในดินชุดปากช่อง ไม่ได้ทำให้ความสูง น้ำหนัก

แห้ง ปริมาณไนโตรเจนและฟอสเฟตทั้งหมดในต้นข้าวโพดแตกต่างจากการไม่ได้ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตและโปแตสเซียมคลอไรด์ร่วมกับปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพก็ไม่ได้ทำให้ความสูง น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในต้นข้าวโพดแตกต่างจากการไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลย หรือใส่เฉพาะปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพอย่างเดียว การใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตให้ธาตุอาหารไนโตรเจนแทนการใส่ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพร่วมกับปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต และโปแตสเซียมคลอไรด์ จะทำให้ความสูง น้ำหนักแห้ง และปริมาณไนโตรเจนที่ต้นข้าวโพดดูดขึ้นไป สูงมาก และแตกต่างจากการใช้ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพที่เป็นแหล่งที่ให้ธาตุอาหารไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์มาก ในการเร่งการเจริญเติบโตระยะแรก (ก่อนออกดอก) ของข้าวโพด

อย่างไรก็ตามเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คือใช้แอมโมเนียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพในอัตรา 1:1 แล้ว จะทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งของข้าวโพดสูงเกือบทัดเทียมกับการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอย่างเดียว และไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด นอกจากนี้ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ยังจะช่วยปรับปรุงสภาพทางฟิสิกส์ของดินให้ดีขึ้น โดยเฉพาะถ้าใช้ติดต่อกันในระยะยาว และถ้าทำให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงและไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต การใช้ปุ๋ยตารับนี้ก็จะทำให้เกษตรกรได้รับผลประโยชน์มากขึ้น

การใช้แอมโมเนียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพในอัตราสูงขึ้น คือในอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 ไม่ทำให้ความสูง น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดที่ข้าวโพดดูดขึ้นไปแตกต่างกัน แต่ทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดและปริมาณไนโตรเจนที่ข้าวโพดดูดขึ้นไปต่ำกว่าการ

ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตเพียงอย่างเดียว หรือใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ ในอัตรา 1:1 แสดงว่าถ้าคำนึงถึงผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ควรใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ ในอัตรา 1:1 เป็นแหล่งที่ให้ธาตุไนโตรเจน ส่วนอัตราอื่นๆ ที่เพิ่มการใช้ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพให้มากขึ้น หรือใช้ปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพเป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจนล้วนๆ ยังไม่สมควรนำมาใช้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพอสรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ ในอัตราส่วนที่เท่ากันเพื่อใช้เป็นปุ๋ยหมักที่ให้ธาตุไนโตรเจนแก่ข้าวโพดที่ปลูกในดินชุดปากช่อง จะทำให้ความสูง และน้ำหนักแห้งของข้าวโพด ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว แต่อย่างใด การเพิ่มอัตราส่วนของปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพให้มากขึ้น หรือการใช้เฉพาะปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพแต่อย่างใดเพื่อใช้เป็นตัวให้ธาตุไนโตรเจนนั้น ทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดและปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวโพดต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอย่างเดียว หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตที่ผสมกับปุ๋ยหมักจากการทำก๊าซชีวภาพ ในอัตราส่วนเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

- จันทร์ภา พอด้า และเรวดี ตีมาก. 2522. การศึกษาคุณค่าในด้านการใช้เป็นปุ๋ยของกากที่ได้จากการใช้มูลสัตว์ทำก๊าซในดินร่วนทราย. รายงานประจำปี 2520. กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร. หน้า 248-252.
- Anon. 1979. The utilization and research work on digester sludge and effluent as fertilizer. Bio-gas Technology and Utilization, Chengdu Seminar.

Effect of Combined Application of Digested Slurry with Nitrogen Fertilizer on Corn Yield

Laddawon Meesook Yupin Soravisutra Pensri Choovoravech
Phawanat Smerasuta Revadee Deemark

Soil Science Division

Department of Agriculture

ABSTRACT

Suwan 1 corn variety was planted in pots with the application of nitrogen fertilizer in different forms : digested slurry from biogas plant, ammonium sulfate, and ammonium sulfate-digested slurry combinations, having four different ratios ; 1:1 , 1:2, 1:3, and 1:4. The objective of this experiment was to study the effects of different forms of nitrogen fertilizer on the increasing growth rate. Plant height, plant dry weight, and total nitrogen uptake measured at 45 days after planting were recorded. The results showed that digested slurry alone gave slight positive effect over the check. In comparing with the ammonium sulfate alone, the application 1:1 ammonium sulfate:digested slurry combination did not show significant difference in the increased rate of plant growth. Therefore, it was evident that this particular 1:1 ratio could be recommended to be used in place of ammonium sulfate alone since it could reduce the input cost and at the same time, increase soil fertility. Other ratio combinations were not acceptable because the rate of plant growth was significantly delayed.
