Agricultural Sci. J. 42 3/1 (Suppl) : 479-482 (2011) ว. วิทย.กษ. 42 3/1 (พิเศษ) : 479-482 (2554)

ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยอินทรีย์จากการหมักวัสดุอินทรีย์ต่าง ๆ

Quantity of Plant Nutrient in Organic Fertilizer from Different Fermented Organic Materials

ไมตรี แก้วทับทิม[1]
Kaewtubtim, M.[1]

Abstract

The quantity plant nutrient in organic fertilizer fermented from different organic material was studied during March to August 2010 at Office of Extension and Continuing Education, Prince of Songkla University. This research was focused onto 6 sources of materials i.e. dry blood, coffee skin, soybean meat residue, swallow excrement, rice bran and powdered bone. It was found that organic fertilizer from swallow excrement gave the highest nitrogen potassium and manganese contents as 5.33 percents, 4.37 percents and 3,704 mg/kg respectively. Organic fertilizer from soybean meat residue gave the highest phosphorous (10.31 %), zinc (681 mg/kg) and copper contents of 340 mg/kg and organic fertilizer from powdered bone gave the highest calcium and magnesium contents as 23.32 and 4.05 percents. The aforementioned results could be summarized that, organic fertilizer from soybean meat residue gave the highest content of total fertilizer elements as 17.92 percents. Organic fertilizer from powdered bone gave the highest content of total macronutrient excluding fertilizer elements as 29.37 percents and organic fertilizer from dry blood gave the highest content of total micronutrient as 9,604 mg/kg.

Key word: plant nutrient, organic fertilizer, organic material

บทคัดย่อ

ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยอินทรีย์จากการหมักวัสดุอินทรีย์ต่างๆ ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม ถึง สิงหาคม 2553 ณ สำนักส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุอินทรีย์ 6 ชนิด คือ เลือดแห้ง เปลือกกาแฟ กากถั่วเหลือง มูลนกนางแอ่น รำข้าว และกระดูกป่น จากการศึกษาพบว่าปุ๋ยอินทรีย์จากมูลนกนางแอ่นเป็นวัสดุหลักให้ไนโตรเจน โพแทสเซียม และแมงกานีสสูงที่สุด 5.33 เปอร์เซ็นต์ 4.37 เปอร์เซ็นต์ และ 3,704 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ปุ๋ยอินทรีย์จากกากถั่วเหลืองเป็นวัสดุหลักให้ฟอสฟอรัส สังกะสี และทองแดงสูงสุด 10.31 เปอร์เซ็นต์ 681 และ 340 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ และปุ๋ยอินทรีย์จากกระดูกป่นเป็นวัสดุหลักให้แคลเซียมและแมกนีเซียมสูงสุดเท่ากับ 23.32 และ 4.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ผลการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์จากกากถั่วเหลืองให้ปริมาณรวมของธาตุปุ๋ยสูงที่สุด 17.92 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยอินทรีย์จากกระดูกป่นให้ปริมาณรวมของมหาธาตุที่ไม่ใช่ธาตุปุ๋ย สูงที่สุด 29.37 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยอินทรีย์จากเลือดแห้งให้ปริมาณรวมของจุลธาตุอาหารสูงที่สุด 9,604 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

คำสำคัญ: ธาตุอาหารพืช ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์

คำนำ

ในปี พ.ศ. 2552 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมี มีปริมาณ 3,867,187 ตัน คิดเป็นมูลค่า 42,413 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2554) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต เพื่อลดการนำเข้าและการใช้ปุ๋ยภายในประเทศ หน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชนได้ให้ความสำคัญกับการนำวัสดุอินทรีย์จากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี (ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2544) แต่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรก็ประสบปัญหาที่สำคัญหลายประการ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีราคาแพง เมื่อเทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ อีกทั้งไม่สามารถทราบชนิดและปริมาณของธาตุอาหาร แต่หากเกษตรกรต้องการทำปุ๋ยอินทรีย์ใช้เองเพื่อลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรก็ไม่สามารถทราบชนิดและปริมาณของธาตุอาหารที่มีอยู่ในปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้นทำให้ไม่สามารถใช้ได้ถูกต้องกับชนิดและระยะการเจริญเติบโตของพืช และข้อจำกัดอีก

[1]สถานีบริการวิชาการชุมชนปัตตานี สำนักส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี 94000
[1]Pattani Community Service Station, Office of Extension and Continuing Education, Prince of Songkla University, Pattani 94000, Thailand.

อย่างหนึ่งของปุ๋ยอินทรีย์คือการมีปริมาณธาตุอาหารต่ำทำให้ไม่สามารถใช้แทนปุ๋ยเคมีได้ (ไมตรี, 2551) ดังนั้นจึงทำการศึกษาปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยอินทรีย์จากการใช้วัสดุอินทรีย์ต่างๆ เพื่อให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารสูงใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาวัสดุอินทรีย์หลัก 6 ชนิดเพื่อใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารสูง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 6 สิ่งทดลอง คือ 1) เลือดแห้งเป็นวัสดุหลัก 2) เปลือกกาแฟเป็นวัสดุหลัก 3) กากถั่วเหลืองเป็นวัสดุหลัก 4) มูลนกนางแอ่นเป็นวัสดุหลัก 5) รำข้าวเป็นวัสดุหลัก และ 6) กระดูกป่น เป็นวัสดุหลัก ทำการหมักร่วมกับวัสดุอินทรีย์และวัสดุในการหมักอื่นๆคือ ปลาป่น หินฟอสเฟต เปลือกสับปะรด มูลค้างคาว ขี้เถ้า ยูเรีย กากน้ำตาล ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และเชื้อจุลินทรีย์กรมพัฒนาที่ดิน บดวัตถุดิบแล้วหมักในถังพลาสติกปิดฝาเป็นเวลา 40 วัน หลังจากนั้นทำให้แห้งโดยการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชตามวิธีการของ วรรณา (2538) วิเคราะห์ความเค็ม (EC) สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ปริมาณอินทรียวัตถุ ความเป็นกรดด่าง และความชื้น วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์จากการใช้วัสดุอินทรีย์หลักต่างๆพบว่าปุ๋ยอินทรีย์จากมูลนกนางแอ่นเป็นวัสดุหลักให้ไนโตรเจน และ โพแทสเซียมสูงที่สุด 5.33 และ 4.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Table 1) ปริมาณดังกล่าวสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุอื่น ๆ ที่มีธาตุอาหารดังกล่าวต่ำเพียง 0-2 เปอร์เซ็นต์ (ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2544; ไมตรี, 2551; Kaewtubtim, 2008) ปริมาณธาตุอาหารที่สูงมีสาเหตุมาจากมูลนกนางแอ่นมีไนโตรเจน และ โพแทสเซียมสูง 10.74 และ 2.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อนำมาทำปุ๋ยอินทรีย์ทำให้มีธาตุอาหารบางส่วนสูญเสียไปจากการใช้ของจุลินทรีย์ แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงมีธาตุอาหารดังกล่าวเหลืออยู่ในปุ๋ยอินทรีย์สูงกว่าการใช้วัสดุอินทรีย์อื่น ๆ ปุ๋ยอินทรีย์จากกากถั่วเหลืองเป็นวัสดุหลักให้ฟอสฟอรัสสูงสุด 10.31 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) และให้สังกะสี และทองแดงสูงสุด 681 และ 340 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ (Table 2) ปริมาณฟอสฟอรัสที่สูงเกิดจากปุ๋ยอินทรีย์จากกากถั่วเหลืองเป็นวัสดุหลัก มีส่วนผสมของวัสดุอินทรีย์อื่น ๆ คือมูลค้างคาว ที่มีปริมาณฟอสฟอรัส 9.52 เปอร์เซ็นต์ เป็นส่วนผสมด้วย ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์จากกากถั่วเหลืองให้ฟอสฟอรัสสูงที่สุด และส่งผลให้มีปริมาณรวมของธาตุอาหารหลักสูงที่สุด 17.92 เปอร์เซ็นต์

ปุ๋ยอินทรีย์จากกระดูกป่นเป็นวัสดุหลักให้แคลเซียมและแมกนีเซียมสูงสุด 23.32 และ 4.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Table 1) ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุอินทรีย์ดังกล่าวให้ปริมาณรวมของธาตุอาหารรองสูงที่สุดตามไปด้วยเท่ากับ 29.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วนธาตุอาหารเสริมพบว่าปุ๋ยอินทรีย์จากเลือดแห้งให้ปริมาณรวมธาตุอาหารเสริมสูงที่สุด 9,604 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 2) ความเป็นกรดด่าง ความชื้น อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน และ ปริมาณอินทรียวัตถุพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์จากทุกวัสดุอินทรีย์ ให้ปุ๋ยที่มีคุณสมบัติดังกล่าวเหมาะสม คือให้ปุ๋ยที่เป็นกรดอ่อนถึงด่างอ่อน คือมีค่าพีเอช ระหว่าง 6.0-8.5 ความชื้นอยู่ระหว่าง 5.58- 16.65 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนระหว่าง 3.99-11.84 และปริมาณอินทรียวัตถุระหว่าง 26.50- 48.01เปอร์เซ็นต์ (Table 3) สอดคล้องตามมาตรฐานคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ของเมธี (2541) ที่กำหนดมาตรฐานคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ที่มีค่าดรรชนีคุณภาพสูงต้องมีค่าพีเอช ระหว่าง 7-8 ความชื้นอยู่ระหว่าง 0-35 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนระหว่าง 0-20/1 และปริมาณอินทรียวัตถุระหว่าง 35- 40 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามปุ๋ยอินทรีย์จากการศึกษาในครั้งนี้ไม่สามารถผ่านมาตรฐานคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ได้เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จากทุกวัสดุอินทรีย์ให้ปริมาณธาตุอาหารสูง ทำให้ค่าความเค็ม ซึ่งวัดจากค่าการนำไฟฟ้าสูงตามไปด้วย คือมีค่าการนำฟ้าอยู่ระหว่าง 4.44-10.53 dS/m หรือมีปริมาณเกลือระหว่าง 0.22-0.52 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าค่าการนำไฟฟ้าของมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 3.5 dS/m หรือมีปริมาณเกลือไม่เกิน 0.17 เปอร์เซ็นต์

สรุปผล

1. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลนกนางแอ่นเป็นวัสดุหลักให้ไนโตรเจน โพแทสเซียม และ แมงกานีสสูงที่สุด 5.33 เปอร์เซ็นต์, 4.37 เปอร์เซ็นต์ และ 3,704 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ

2. ปุ๋ยอินทรีย์จากกากถั่วเหลืองให้ปริมาณรวมของธาตุปุ๋ยสูงที่สุด 17.92 เปอร์เซ็นต์ และให้ฟอสฟอรัส สังกะสี และทองแดงสูงสุด 10.31 เปอร์เซ็นต์ 681 และ 340 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ

3. ปุ๋ยอินทรีย์จากกระดูกป่นเป็นวัสดุหลักให้แคลเซียมและแมกนีเซียมสูงสุด 23.32 และ 4.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และให้ปริมาณรวมของมหธาตุที่ไม่ใช่ธาตุปุ๋ย 29.37 เปอร์เซ็นต์

4. ปุ๋ยอินทรีย์จากเลือดแห้งให้ปริมาณรวมของจุลธาตุสูงที่สุด 9,604 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

คำขอบคุณ

ขอบคุณกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี และ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่สนับสนุนงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี. 2544. ปุ๋ยเคมี อินทรีย์ และชีวภาพ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

เมธี มณีวรรณ. 2541. มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก). ว.พัฒนาที่ดิน 36: 12-22.

ไมตรี แก้วทับทิม. 2551. ปริมาณธาตุอาหารพืชในสารละลายที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ. ว.เกษตร 24: 233-241.

วรรณา เลียววาริณ. 2538. คู่มือวิเคราะห์ดินและปุ๋ย. หน่วยปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 37 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2554. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.doa.go.th/pqs.organizationard.htm.

Kaewtubtim, M. 2008. A study on amounts plant nutrients in soluble organic fertilizer from fermentation of fish heads, fruits, food leftovers, weeds and marine animals. Proceedings of 46 th Kasetsart University Annual Conference. Bangkok. pp. 390-395.

Table 1 Quantity of macro-nutrients in dry organic fertilizer fermented from different materials.

Treatment	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)
Dry blood	3.46$^{d\ 1/}$	2.66^{e}	3.01^{b}	16.55^{b}	1.02^{d}	0.50^{d}
Coffee skin	3.91^{c}	5.56^{b}	1.67^{e}	11.72^{c}	0.86^{e}	2.80^{a}
Soybean meat residue	4.78^{b}	10.31^{a}	2.83^{c}	8.26^{c}	0.41^{f}	0.60^{d}
Swallow excrement	5.33^{a}	3.16^{d}	4.37^{a}	7.76^{c}	1.16^{b}	1.40^{c}
Rice bran	2.35^{e}	3.55^{c}	2.98^{b}	7.51^{c}	1.12^{c}	0.60^{d}
Powdered bone	0.79^{f}	1.72^{f}	2.22^{d}	23.32^{a}	4.05^{a}	2.00^{b}
CV (%)	7.19	1.99	2.48	10.52	2.50	7.59

1/ Means within column with different alphabets differ significantly at P< 0.05.

Table 2 Quantity of Fe Mn Zn and Cu in dry organic fertilizer fermented from different materials.

Treatment	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
Dry blood	6,530.00$^{a\ 1/}$	2,903.00^{b}	133.00^{c}	38.00^{c}
Coffee skin	3,035.00^{f}	142.00^{f}	57.00^{f}	8.00^{e}
Soybean meat residue	6,309.00^{b}	1,963.00^{c}	681.00^{a}	340.00^{a}
Swallow excrement	4,858.00^{d}	3,704.00^{a}	363.00^{b}	85.00^{b}
Rice bran	5,452.00^{c}	361.00^{e}	65.00^{df}	26.00^{d}
Powdered bone	4,447.00^{e}	1,727.00^{d}	69.00^{d}	20.00^{d}
CV (%)	1.76	3.16	2.59	5.36

1/ Means within column with different alphabets differ significantly at P< 0.05.

Table 3 pH, EC, humidity, OM and C/N ratio of dry organic fertilizer fermented from different materials.

Treatment	pH	EC (dS/m)	humidity (%)	OM (%)	C/N ratio
Dry blood	8.10^{b} 1/	7.95^{d}	13.33^{b}	26.50^{d}	4.44^{e}
Coffee skin	6.00^{e}	10.53^{f}	16.65^{c}	41.84^{b}	6.20^{c}
Soybean meat residue	6.30^{d}	5.56^{c}	16.59^{c}	46.59^{a}	5.65^{d}
Swallow excrement	8.20^{b}	4.83^{b}	13.90^{b}	36.69^{c}	3.99^{f}
Rice bran	8.50^{a}	4.44^{a}	13.66^{b}	48.01^{a}	11.84^{a}
Powdered bone	7.63^{c}	9.16^{e}	5.58^{a}	10.86^{e}	7.97^{b}
CV (%)	2.27	1.34	7.55	2.60	1.16

1/ Means within column with different alphabets differ significantly at $P< 0.05$.