

การศึกษาการใช้น้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยอีเอ็มปลูกผัก

A Study on the Use of EM Treated Pig Waste Water for Vegetable Growing

สมชัย จันทส์วาท ปิยะ อมรสันติกุล และ อรรถ บุญนิธิ¹
Somchai Chantsavang, Piya Amornsuntikul, and Aht Boonitee

ABSTRACT

The study was objected to determine the use of EM treated pig waste water and/or EM treated pig manure as sources of plant nutrients in comparison with chemical fertilizer and EM fermented compost. A series of pot experiments were conducted to evaluate yields and yield components of kale, chinese radish, chilli and marigold. Experimental results showed that yields of kale grown with EM treated pig waste water and/or EM treated pig manure were significantly lower than for chemical fertilizer. In chinese radish and chilli, crop yields receiving combination of EM treated pig waste water and EM treated pig manure were not significantly different from those using chemical fertilizer. In marigold, flower weight per plant was higher for EM treated pig waste water than for chemical fertilizer while the yield value for EM treated manure was comparable with that for chemical fertilizer.

Key words: waste utilization, effective microorganisms

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผลการใช้น้ำจากคอกสุกรและ/หรือมูลสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เป็นแหล่งธาตุอาหารสำหรับพืช เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ EM การทดลองด้วยการปลูกผักคะน้า ผักกาดหัว พริก

และดาวเรืองในกระถางดินเผาเพื่อวัดลักษณะการให้ผลผลิตและลักษณะที่เป็นส่วนประกอบของการให้ผลผลิต พบว่าผลผลิตของผักคะน้าที่ปลูกด้วยน้ำจากคอกสุกรและ/หรือมูลสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM มีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญต่อการใช้ปุ๋ยเคมี ในผักกาดหัวและพริกที่ใช้น้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วย จุลินทรีย์ EM ร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านการ

¹ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ให้ผลผลิตไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมี ในต้นดาวเรือง การใช้น้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ให้น้ำหนักดอกเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ขณะที่การใช้มูลสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมี

คำนำ

ของเสียจากฟาร์มสุกร เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้สภาพแวดล้อม และนับวันปัญหาก็ทวีความรุนแรงมากขึ้น เพราะการเลี้ยงสุกรได้ขยายตัวเป็นการเลี้ยงแบบอุตสาหกรรมมากขึ้น อีกทั้งที่อยู่อาศัยได้กระจายบริเวณกว้างขวางขึ้น การจัดการของเสียในฟาร์มสุกรแบบที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรนิยมปฏิบัติกันอยู่คือ การใช้น้ำล้างคอกและตัวสุกร เป็นวิธีการที่สร้างปัญหาในเรื่องของสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมเป็นอย่างมาก เพราะน้ำที่ใช้ล้างนี้มีปริมาณมากและมีส่วนประกอบที่เป็นอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นตัวทำให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมผสมอยู่มาก

ในการบำบัดของเสียในฟาร์มสุกร โดยวิธีการผสมจุลินทรีย์ EM (Effective Microorganisms) ในน้ำล้างคอกหรือในน้ำดื่ม แม้จะช่วยในการควบคุมกลิ่นเหม็นให้บรรเทาลงได้ แต่ปริมาณน้ำที่ไหลออกมาในแต่ละวัน ยังสร้างปัญหาให้กับสภาพแวดล้อม สมชัย และคณะ 2537 รายงานว่าน้ำจากคอกสุกรและมูลสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM มีคุณค่าทางปุ๋ยและอาหารสัตว์ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรได้ ในทางปฏิบัติ ได้มีการนำน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ไปใช้ในการปลูกพืชผักชนิดต่างๆอยู่บ้าง แต่การศึกษาในความเป็นไปได้ทางด้านวิชาการ ยังไม่ได้มีการรายงานไว้ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงได้วางแผนเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของของเสียจากฟาร์มเลี้ยง

สุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์อีเอ็ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำจากคอกสุกรไปใช้ในการปลูกผักชนิดต่างๆ ทั้งนี้เพื่อศึกษาหาวิธีการกำจัดและใช้ประโยชน์ของเหลือจากฟาร์มเลี้ยงสุกร เพื่อเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมและเป็นการเพิ่มรายได้ของฟาร์ม

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาการใช้ประโยชน์ของน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ปลูกผักชนิดต่างๆ ครั้งนี้ทำการทดลองในพืชผักและไม้ดอกรวม 4 ชนิดคือ ผักคะน้า ผักกาดหัว พริก และดาวเรือง โดยใช้เป็นตัวแทนของพืชผักกินต้นและใบ ผักกินราก ผักกินเมล็ด และไม้ดอก ตามลำดับ ในพืชแต่ละชนิดจัดการวางแผนทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) ประกอบด้วยทรีตเมนต์ต่างๆดังนี้

ทรีตเมนต์ที่ 1 เป็นทรีตเมนต์เปรียบเทียบ ใช้ปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งของธาตุอาหารสำหรับพืช และใช้สารเคมีเป็นยากำจัดแมลง ตามวิธีการที่ถือปฏิบัติกันใช้น้ำประปาที่พักไว้ในถังอย่างน้อย 1 วัน รดวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น

ทรีตเมนต์ที่ 2 เป็นทรีตเมนต์ที่ใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ EM หรือ โบกาฉิ เป็นแหล่งของธาตุอาหารสำหรับพืช และใช้สูตรปุ๋ยเป็นสารขับไล่แมลงตามวิธีการของเกษตรธรรมชาติวิเศษ ใช้น้ำประปาที่พักไว้ในถังอย่างน้อย 1 วัน รดวันละ 2 ครั้ง

ทรีตเมนต์ที่ 3 เป็นทรีตเมนต์ที่ใช้มูลสุกรแห้งที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เป็นแหล่งของธาตุอาหารสำหรับพืช และใช้สูตรปุ๋ยเป็นสารขับไล่แมลง ใช้น้ำประปาที่พักไว้ในถังอย่างน้อย 1 วัน รดวันละ 2 ครั้ง

ทรีตเมนต์ที่ 4 เป็นทรีตเมนต์ที่ใช้น้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เป็นทั้งแหล่งของธาตุอาหารสำหรับพืชและน้ำรดให้ความชื้น โดย

ทำการรดวันละ 2 ครั้ง เช่นกัน ใช้สูตรปุ๋ยเป็นสารจับไล่แมลง

ทริตเมนต์ที่ 5 เป็นทริตเมนต์ที่ใช้มูลสุกรแห้ง และน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เป็นแหล่งของธาตุอาหารสำหรับพืช ให้น้ำจากคอกสุกรรดวันละ 2 ครั้ง ใช้สูตรปุ๋ยเป็นสารจับไล่แมลง

ดินที่ใช้ปลูกพืชในการทดลองครั้งนี้ เป็นดินผสมที่มีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด คุณสมบัติและส่วนประกอบของแร่ธาตุของดินที่ใช้ในการทดลอง มีดังได้เขียนแสดงไว้ใน Table 1 การศึกษาครั้งนี้ พยายามจะควบคุมสภาพแวดล้อมการปลูกให้เหมือนกัน โดยการปลูกพืชในกระถางดินเผาขนาด 10 นิ้ว กระถางละ 1 ต้น (น้ำหนักดินผสมในแต่ละกระถางมีค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3268 ± 200.30 กรัม $n = 5$)

ในพืชผักแต่ละชนิด มีรายละเอียดการจัดการปลูก การให้ปุ๋ย และการเก็บข้อมูลการให้ผลผลิตดังต่อไปนี้

ผักคะน้า ทำการเพาะกล้าในกระบะเพาะ และ

ย้ายกล้าลงปลูกในกระถาง กระถางละ 1 ต้นเมื่อกล้าอายุได้ 12 วัน ทำการให้ปุ๋ยครั้งแรกเมื่อกล้าอายุได้ 26 วัน และให้ปุ๋ยครั้งที่สองเมื่ออายุ 41 วัน ในทริตเมนต์เปรียบเทียบ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปริมาณ 7.46 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ในทริตเมนต์ที่ 2 ใช้ปุ๋ยหมักโบกานี ครั้งแรก 4 กรัม/กระถาง และครั้งที่สอง 18 กรัม/กระถาง ส่วน ทริตเมนต์ที่ 3 ใช้มูลสุกรแห้ง ในปริมาณ 21.6 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ทริตเมนต์ที่ใช้น้ำจากคอกสุกร รด 2 ครั้ง เช้าและเย็น เก็บเกี่ยวผักคะน้า ซึ่งน้ำหนักและวัดลักษณะการให้ผลผลิตเมื่ออายุ 48 วัน

ผักกาดหัว ทำการเพาะกล้าในกระบะเพาะและย้ายกล้าลงปลูกในกระถาง กระถางละ 1 ต้นเมื่อกล้าอายุได้ 5 วัน ทำการให้ปุ๋ยครั้งแรกเมื่อกล้าอายุได้ 12 วัน และให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 20 วัน ในทริตเมนต์เปรียบเทียบใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปริมาณ 7.46 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ทริตเมนต์ที่ใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ EM ใช้โบกานีในปริมาณ 18 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ทริตเมนต์ที่ใช้มูลสุกรแห้ง ใช้มูลในปริมาณ 14.4 กรัม/

Table 1 Chemical properties of experimental soil.

	Mean $\pm$ Standard Deviation ($n = 3$)
Organic matter (%)	16.010 $\pm$ 5.250
pH (soil:water = 1:1)	6.827 $\pm$ 0.179
E.C., saturate (ds/m)	8.367 $\pm$ 2.108
Total N (g/100 g)	0.390 $\pm$ 0.039
Total P (g/100 g)	0.102 $\pm$ 0.021
Total K (g/100 g)	0.697 $\pm$ 0.061
Total Ca (g/100 g)	0.094 $\pm$ 0.005
Total Mg (g/100 g)	0.222 $\pm$ 0.003
Total Na (g/100 g)	0.066 $\pm$ 0.003
Total Fe (g/100 g)	0.165 $\pm$ 0.037
Total Mn (g/100 g)	0.014 $\pm$ 0.003
Total Zn (g/100 g)	0.019 $\pm$ 0.002
Total Cu (g/100 g)	0.002 $\pm$ 0.000

กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง เก็บเกี่ยวผักกาดหัว ซึ่งน้ำหนักและวัดลักษณะการให้ผลผลิตเมื่ออายุ 48 วัน

พริก ทำการเพาะกล้าในกระบะเพาะและย้ายกล้าลงปลูกในกระถางเมื่อกล้าอายุได้ 12 วัน ให้น้ำปุ๋ยครั้งแรกเมื่อกล้าอายุได้ 18 วัน และให้น้ำปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 50 วัน ในทริตเมนต์เปรียบเทียบ การให้น้ำปุ๋ยครั้งแรกใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปริมาณ 7.46 กรัม/กระถาง ส่วนการให้น้ำปุ๋ยครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 14-14-21 ในปริมาณ 7.46 กรัม/กระถาง ทริตเมนต์เปรียบเทียบตามแบบเกษตรธรรมชาติคิ้วเซ ใช้ปุ๋ยหมักโบกาคิ ปริมาณ 18 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ทริตเมนต์ใช้มูลสุกรแห้ง ใช้มูลสุกรในปริมาณ 20 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง เริ่มเก็บเมื่อพริก ซึ่งน้ำหนักเมื่อต้นพริกอายุได้ 67 วัน จนถึงเมื่ออายุได้ 89 วันจึงเก็บเป็นครั้งสุดท้าย พร้อมทั้งทำการชั่งน้ำหนักและวัดความสูงของต้นพริก

ดาวเรือง ทำการเพาะกล้าในกระบะเพาะและย้ายกล้าลงปลูกในกระถางเมื่อกล้าอายุได้ 8 วัน ให้น้ำปุ๋ยครั้งแรกเมื่ออายุ 13 วัน ให้น้ำปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 22 วัน ทริตเมนต์เปรียบเทียบใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปริมาณ 7.46 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ทริตเมนต์ใช้ปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์ EM ใช้โบกาคิ ในปริมาณ 18 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง ทริตเมนต์ใช้มูลสุกรแห้ง ใช้มูลสุกรในปริมาณ 20 กรัม/กระถาง ทั้ง 2 ครั้ง เริ่มเก็บเกี่ยวดอกดาวเรือง ซึ่งน้ำหนักและวัดขนาดดอกเมื่อต้นดาวเรืองมีอายุ 53 วัน จนถึงเมื่ออายุได้ 74 วันจึงเก็บเกี่ยวต้น ซึ่งน้ำหนักและวัดความสูง

ผลและวิจารณ์

ผลการปลูกพืช 4 ชนิด ที่ใช้เป็นตัวแทนของผักกินใบและต้น ผักกินราก ผักกินเมล็ด และไม้ดอก โดยใช้ของเหลือจากฟาร์มเลี้ยงสุกร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผักคะน้า ผลการปลูกผักคะน้า โดยใช้ของ

เหลือจากฟาร์มเลี้ยงสุกรที่อยู่ในรูปมูลสุกรและน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เปรียบเทียบกับทริตเมนต์เปรียบเทียบที่ใช้ปุ๋ยเคมี และทริตเมนต์เปรียบเทียบที่ใช้ปุ๋ยหมักแบบของเกษตรธรรมชาติคิ้วเซ มีดังแสดงไว้ใน ผลการทดลอง Table 2 แสดงให้เห็นว่า ผักคะน้ากลุ่มซึ่งได้รับแหล่งธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุด โดยให้น้ำหนักต้นและใบเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 131.73 กรัม รองลงไปคือ ผักคะน้ากลุ่มที่ได้รับแหล่งธาตุอาหารจากมูลสุกรแห้ง และน้ำจากคอกสุกร ซึ่งให้ผลผลิตใกล้เคียงกับผักคะน้ากลุ่มที่ได้รับแหล่งของธาตุอาหารจากน้ำจากคอกสุกรแหล่งเดียว (ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของต้นและใบต่อต้นมีค่าเท่ากับ 81.36 และ 77.00 กรัม ตามลำดับ) ผักคะน้ากลุ่มที่ได้รับแหล่งของธาตุอาหารจากปุ๋ยหมักโบกาคิ ให้ผลผลิตต่ำสุด (เฉลี่ยน้ำหนักของต้นและใบต่อต้น เท่ากับ 37.64 กรัม) ส่วนผักคะน้ากลุ่มที่ได้รับแหล่งของธาตุอาหารจากมูลสุกรแหล่งเดียว ให้ผลผลิตสูงขึ้นจากกลุ่มที่ให้น้ำปุ๋ยหมักเล็กน้อย (เฉลี่ยน้ำหนักของต้นและใบต่อต้น มีค่าเท่ากับ 45.73 กรัม)

ความกว้างและความยาวของใบคะน้า ตลอดจนความสูงของต้นคะน้าเปรียบเทียบระหว่างทริตเมนต์ต่างๆ ก็มีผลเป็นไปในลักษณะเดียวกับการให้ผลผลิตดังกล่าวข้างต้น อย่างไรก็ตามผลที่เกิดขึ้น อาจเกิดเนื่องจากผักคะน้าสามารถตอบสนองปุ๋ยเคมีได้เร็วกว่าปุ๋ยหมักและปุ๋ยมูลสัตว์ก็ได้ ทั้งนี้เพราะการให้น้ำปุ๋ยผักคะน้าทั้ง 2 ครั้ง เกิดความล่าช้าเนื่องจากอุปสรรคของการทำงานในระยะต้น (ให้น้ำปุ๋ยครั้งแรกเมื่อผักคะน้าอายุ 26 วัน และ ให้น้ำปุ๋ยครั้งที่สองเมื่ออายุ 41 วัน ขณะที่ทำการเก็บเกี่ยวผักคะน้าเมื่ออายุ 48 วัน) นอกจากนี้ การให้น้ำปุ๋ยหมักโบกาคิในครั้งแรก ก็ให้ในปริมาณค่อนข้างต่ำ คือ 4 กรัม/กระถาง

ผักกาดหัว ผลการปลูกผักกาดหัวโดยใช้ของเหลือจากฟาร์มสุกร เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักโบกาคิ มีดังแสดงไว้ใน Table 3 ผักกาดหัว

Table 2 Mean values of yield and yield components of kale as affected by treatments.

	Chemical fertilizer	Bokashi	EM treated manure	EM treated water	EM treated manure & water
Initial plant Height (cm)	12.69a (15)	13.52a (15)	14.15a (15)	13.25a (15)	10.83b (15)
Final plant Height (cm)	35.73a (15)	26.75d (15)	30.02c (15)	34.23ab (15)	32.21bc (15)
Leaf width (cm)	18.69a (15)	11.66d (14)	13.36c (15)	15.57b (15)	15.86b (15)
Leaf length (cm)	22.56a (15)	14.65d (14)	16.44c (15)	19.54b (15)	19.60b (14)
Leaf and stem weight per plant (gm)	131.73a (15)	37.64c (14)	45.73c (15)	77.00b (15)	81.36b (14)

Mean values in the same row with different superscripts were significantly different at $p < 0.05$

Figure in parenthesis is number of replication

ที่ปลูกโดยใช้มูลสุกรและน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เป็นปุ๋ย ให้ผลผลิตสูงสุด (น้ำหนักเฉลี่ยของหัวผักกาด มีค่าเท่ากับ 334.00 กรัม) ผักกาดหัวกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตรองลงไปเล็กน้อย (น้ำหนักเฉลี่ยของหัวผักกาด เท่ากับ 313.73 กรัม) ขณะที่ผักกาดหัวกลุ่มที่ได้รับแหล่งธาตุอาหารจากปุ๋ยหมักโบกาฉิ มูลสุกรแห้ง และน้ำจากคอกสุกร ให้ผลผลิตวัดเป็นค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวผักกาดเท่ากับ 295.83, 241.27 และ 251.15 กรัม ตามลำดับ ในด้านขนาดของหัวผักกาด ผลการทดลองพบว่า ความยาวและเส้นรอบวงของหัวผักกาดที่ได้รับธาตุอาหารจากแหล่งต่างๆ มีความแตกต่างกันไม่มากนัก (รายละเอียดดูใน Table 3) ผลการทดลองแสดงให้เห็นชัดว่า ในการปลูกผักกาดหัว ของเหลือจากฟาร์มเลี้ยงสุกรในรูปของมูลสุกรเมื่อใช้ร่วมกับน้ำจากคอกสุกร สามารถทำให้ต้นผักกาดหัวเจริญเติบโต

และให้ผลผลิตได้เท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี

พริก ผลการปลูกพริกขีหนูสวน โดยใช้ของเหลือจากฟาร์มเลี้ยงสุกร เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ EM มีดังแสดงไว้ใน Table 4 พริกขีหนูกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี และกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากมูลสัตว์และน้ำจากคอกสุกร ให้ผลผลิตสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเม็ดพริกต่อต้น เท่ากับ 90.33 และ 80.67 กรัม ตามลำดับ รองลงไปคือพริกที่ได้รับธาตุอาหารจากน้ำจากคอกสุกร ซึ่งให้น้ำหนักพริกต่อต้น เท่ากับ 71.63 กรัม และพริกที่ได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยหมัก ซึ่งให้น้ำหนักพริกต่อต้น เฉลี่ยเท่ากับ 61.61 กรัม ขณะที่พริกกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากมูลสุกรอย่างเดียว ให้น้ำหนักพริกต่อต้น เฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 56.25 กรัม

ดาวเรือง ผลการปลูกต้นดาวเรือง โดยใช้ของเหลือจากฟาร์มสุกรในรูปของมูลแห้งและ/หรือน้ำจาก

Table 3 Mean values of yield and yield components of chinese radish.

	Chemical fertilizer	Bokashi	EM treated manure	EM treated water	EM treated manure and water
Initial plant height (cm)	15.11 (13)	15.39 (13)	15.43 (13)	15.85 (13)	15.29 (13)
Final plant height (cm)	38.81 ^a (11)	35.33 ^b (12)	31.33 ^c (11)	31.71 ^c (13)	38.13 ^a (12)
Total plant weight (gm)	465.91 ^{ab} (11)	398.75 ^{bc} (12)	288.00 ^d (11)	365.77 ^{cd} (13)	505.25 ^a (12)
Storage root weight (gm)	313.73 ^{ab} (11)	295.83 ^{ab} (12)	241.27 ^b (11)	251.15 ^b (13)	334.00 ^a (12)
Storage root length (cm)	19.42 (11)	19.23 (12)	18.17 (11)	17.57 (13)	20.37 (12)
Storage root periphery (cm)	17.34 ^a (11)	17.36 ^a (12)	15.20 ^b (11)	16.55 ^{ab} (13)	16.65 ^{ab} (12)

Mean values in the same row with different superscripts were significantly different at $p < 0.05$

Figure in parenthesis is number of replication

Table 4 Mean values of yield and yield components of chilli.

	Chemical fertilizer	Bokashi	EM treated manure	EM treated water	EM treated manure and water
Initial plant height (cm)	17.75 (20)	17.50 (20)	17.20 (20)	17.70 (20)	16.30 (20)
Final plant height (cm)	48.10 ^a (20)	48.29 ^a (20)	43.41 ^b (20)	46.78 ^a (19)	47.33 ^a (20)
Fruit weight/plant (gm)	90.33 ^a (20)	61.61 ^{cd} (20)	56.25 ^d (20)	71.63 ^{bc} (19)	80.67 ^{ab} (20)
Total plant weight (gm)	98.00 ^a (20)	59.95 ^c (20)	54.93 ^c (20)	84.84 ^b (19)	79.60 ^b (20)

Mean values in the same row with different superscripts were significantly different at $p < 0.05$

Figure in parenthesis is number of replication

คอกสุกร เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก มีดังแสดงไว้ใน Table 5 ต้นดาวเรืองกลุ่มซึ่งได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ EM และกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากน้ำจากคอกสุกร ให้ผลผลิตดอกมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกดาวเรืองเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 8.77 และ 8.35 กรัม ตามลำดับ รองลงไปคือต้นดาวเรืองกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากมูลสุกร และกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากมูลสุกรและน้ำจากคอกสุกร ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกต่อต้นเท่ากับ 8.20 และ 7.92 กรัม ตามลำดับ ขณะที่ต้นดาวเรืองกลุ่มที่ได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตต่ำสุด มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกต่อต้นเท่ากับ 7.15 กรัม ในลักษณะขนาดของดอกดาวเรือง ซึ่งวัดในรูปของเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกต้นดาวเรืองซึ่งได้รับธาตุอาหารจากแหล่งต่างๆ มีขนาดดอกแตกต่างกันไม่มากนัก

การศึกษาการใช้มูลสุกรและน้ำจากคอกสุกร ที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ปลุกผักคะน้า ผัก

กาดหัว พริก และดาวเรือง ยังไม่มีการรายงานผลไว้สำหรับการวิจารณ์ผลเปรียบเทียบ แต่การศึกษาการใช้มูลสุกรหรือน้ำที่ผ่านขบวนการหมักของจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน (หรือขบวนการหมักไบโอแก๊ส) ปลุกพืชชนิดต่างๆ ได้มีการรายงานผลไว้มาก ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยมันส์ และ สมชัย (2535) ได้ศึกษาการใช้น้ำล้นจากบ่อไบโอแก๊ส เป็นแหล่งของธาตุอาหารสำหรับพืช 4 ชนิด ผลการศึกษาพบว่า น้ำล้นจากบ่อแก๊สสามารถใช้เป็นแหล่งธาตุอาหารสำหรับผักคะน้า ผักกาดหัว ผักกาดหอม และทานตะวัน ซึ่งก็ให้ผลในลักษณะเช่นเดียวกันกับการศึกษาในครั้งนี้ การศึกษายังได้รายงานเพิ่มว่า การใช้น้ำล้นจากบ่อแก๊สร่วมกับปุ๋ยเคมีในสัดส่วน 75:25 และ 50:50 มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตได้สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวในผักคะน้าและทานตะวัน ส่วนในผักกาดหอม และผักกาดหัว มีประสิทธิภาพทัดเทียมกัน ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาในการใช้มูลสุกรหรือน้ำ

Table 5 Mean values of yield and yield components of marigold.

	Chemical fertilizer	Bokashi	EM treated manure	EM treated water	EM treated manure and water
Initial plant height (cm)	27.91 ^a (11)	27.09 ^{ab} (10)	25.78 ^{ab} (10)	24.99 ^{ab} (10)	24.37 ^b (10)
Final plant height (cm)	51.44 ^b (9)	58.00 ^{ab} (10)	52.11 ^b (9)	59.80 ^a (10)	58.00 ^{ab} (10)
Plant weight (gm)	67.33 ^b (9)	76.35 ^{ab} (10)	56.78 ^b (9)	81.60 ^{ab} (10)	99.50 ^a (10)
Flower diameter (cm)	5.48 (9)	5.98 (10)	5.59 (9)	5.73 (10)	5.61 (10)
Flower weight/plant (gm)	7.15 ^b (9)	8.77 ^a (10)	8.20 ^{ab} (9)	8.35 ^a (10)	7.92 ^{ab} (10)

Mean values in the same row with different superscripts were significantly different at $p < 0.05$

Figure in parenthesis is number of replication

จากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี หรือร่วมกับปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ ทั้งนี้เพื่อหาทางใช้ประโยชน์ของเหลือจากฟาร์มสุกรนี้ให้มากที่สุด

สรุป

การศึกษาการใช้ของเหลือจากฟาร์มเลี้ยงสุกรเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและเพิ่มรายได้แก่ฟาร์ม ได้ดำเนินการโดยการทดลองเปรียบเทียบการใช้มูลสุกรและ/หรือน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM กับการใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ EM และปุ๋ยเคมีปลูกพืช 4 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกาดหัว พริก และต้นดาวเรือง การศึกษาพบว่า การปลูกผักกาดหัว และพริกด้วยการใช้มูลสุกรร่วมกับน้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM เป็นแหล่งของธาตุอาหารให้ผลผลิตได้เท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งของธาตุอาหาร การใช้น้ำจากคอกสุกรที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ปลูกต้นดาวเรือง ให้ผลผลิตดอกดาวเรืองได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ขณะที่การใช้มูลสุกรแห้งที่ผ่านการบำบัดด้วยจุลินทรีย์ EM ให้ผลผลิตดอกดาวเรืองไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมี สำหรับผัก

คะน้าซึ่งเป็นผักกินใบและต้น ผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้มูลสุกรและ/หรือน้ำจากคอกสุกรเป็นแหล่งของธาตุอาหาร ให้ผลผลิตคะน้าต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งผลที่เกิดขึ้นอาจเป็นเพราะผักคะน้าตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้เร็วกว่าปุ๋ยหมักและปุ๋ยมูลสัตว์ก็เป็นได้

เอกสารอ้างอิง

- มนัส กัมพูกล และ สมชัย จันทรสว่าง. 2535. ใบโอแก๊สระบบลูกผสมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า : การใช้น้ำล้นเป็นธาตุอาหารพืช. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535 สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- สมชัย จันทรสว่าง, ชลศักดิ์ สันรัชตะนันท์, เกียรติไกรอายุวัฒน์, และ ปราโมทย์ ศิริโรจน์. 2537. การใช้จุลินทรีย์อีเอ็มบำบัดของเสียจากฟาร์มสุกรบทความเสนอในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาสัตว ครั้งที่ 32 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.