

## การใช้ปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยพืชสดในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ Utilization of Cattle and Green Manures in Organic Baby Corn Production

**รัตติยา นนทกรกติกุล<sup>1</sup>**, อรุณศิริ กำลั้ง<sup>1</sup>, จันท์จรัส วีรสสาร<sup>2</sup>, ธนภัทร ปลื้มพวง<sup>2</sup> และ สุริยา สาสนารักกิจ<sup>3</sup>

**Rattiya Nonthakornkitikul<sup>1</sup>**, Arunsiri Kumlung<sup>1</sup>, Janjarus Verasan<sup>2</sup>, Tanapat Pluemphuak<sup>2</sup>  
and Suriya Sassanarakkit<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยพืชสดต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ โดยทำการทดลอง 2 ปี การทดลองปีที่ 1 เหมือนเป็นปีของการปรับเปลี่ยนและปีที่ 2 เป็นปีของการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ พร้อมกับประเมินต้นทุนการผลิต การทดลองทำในแปลงทดลองของภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ซึ่งเป็นดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ระบบการจัดการธาตุอาหารประกอบด้วยการปลูกพืช 3 รุ่น ต่อ 1 รอบปี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 7 ตำรับการทดลอง ทำ 4 ซ้ำดังนี้ ตำรับที่ 1 คือตำรับที่ปลูกข้าวโพด 3 รุ่นโดยไม่ใส่ปุ๋ย ตำรับที่ 2 คือตำรับที่ปลูกข้าวโพด 3 รุ่นโดยใส่ปุ๋ยเคมี 1N ตำรับที่ 3 และ 4 คือตำรับที่ปลูกข้าวโพด 3 รุ่นโดยใส่ปุ๋ยมูลโค 1N และ 2N ตามลำดับ ตำรับที่ 5 คือตำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดรุ่นที่ 1 จากนั้นไถกลบและปลูกข้าวโพด 2 รุ่น ตำรับที่ 6 และ 7 คือตำรับที่มีการปลูกพืชเหมือนกับตำรับที่ 5 โดยรุ่นที่ปลูกข้าวโพดมีการใส่ปุ๋ยเคมี 1N และ 2N ตามลำดับ (1N คือปริมาณไนโตรเจนที่กำหนดตามค่าวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองตำรับที่ 3 และความต้องการของพืช) โดยรอบปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ 30 และ 20 กก./ไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันมีผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตฝักทั้งเปลือกและฝักมาตรฐาน (ฝักอ่อนยาว 4-13 ซม.) แตกต่างกันทางสถิติ โดยในรอบปีที่ 1 และ 2 พบว่า ตำรับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตมากที่สุด การเพิ่มอัตราปุ๋ยมูลโคที่ใส่จาก 30 กก./ไร่ เป็น 60 กก./ไร่ในรอบปีที่ 1 ทำให้ผลผลิตลดลง แต่ในรอบปีที่ 2 การเพิ่มอัตราปุ๋ยมูลโคที่ใส่จาก 20 กก./ไร่ เป็น 40 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตข้าวโพดในกลุ่มตำรับปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยมูลโค (T6,T7) ให้ผลผลิตมากกว่ากลุ่มตำรับปุ๋ยมูลโคเพียงอย่างเดียว (T3,T4) แต่เนื่องจากกลุ่มตำรับปุ๋ยพืชสดร่วมกับมูลโคนี้มีการปลูกข้าวโพดเพียง 2 รุ่นในรอบปีจึงทำให้ผลผลิตรวมในรอบปีน้อยกว่ากลุ่มตำรับปุ๋ยมูลโคซึ่งปลูกพืช 3 รุ่น ปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณเฉลี่ยของธาตุปุ๋ย N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O ทั้ง 2 รอบปีเท่ากับ 22.83, 10.03 และ 23.07 กก./ไร่

<sup>1</sup>ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

<sup>1</sup>Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

<sup>2</sup>ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนากำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

<sup>2</sup>Central Laboratory and Greenhouse Complex, KURDI KPS, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

<sup>3</sup>สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ 10900

<sup>3</sup>Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Bangkok 10900

ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ (ในรอบปีที่ 2) พบว่า ตำรับปุ๋ยมูลโคอัตรา 20 กก.N/ไร่ มีต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตทั้งในรูปฝักทั้งเปลือกและฝักมาตรฐานน้อยที่สุด

## ABSTRACT

The purpose of this experiment was to evaluate the effects of cattle and green manures on production of baby corn under organic farming system (OFS). It was done on 2 successive years; the first year resembled the transition from conventional to OFS and the second year for the full OFS. Cost analysis of the production was also studied. The experiment was performed in the experimental plot of the Department of Soil Science, Kasetsart University at Kamphaeng Saen. The soil was classified as sandy loam and medium fertility. The 3-crop per year system under completely randomized design consisting of 7 treatments and 4 replications was used. T1 was 3-corn with no fertilizer, T2 was 3-corn with 1N chemical fertilizer, T3 and T4 were 3-corn with cattle manures at the rate 1N and 2N, respectively, T5 was 1-greenmanure followed by 2-corn, T6 and T7 resembled T5 but with cattle manure for corn at the rate 1N and 2N, respectively. The 1N means the amount of nitrogen as calculated from soil analysis of T3 plot and crop nutrient requirement data, such values equaled to 30 and 20 kgN/rai for the first and the second year, respectively. The results indicated that different nutrient management practices caused statistical different on growth, unhusked ear and standard ear (husked ear 4-13 cm length) weight. It was found that chemical fertilizer treatments gave the highest corn yields for both years. The increasing rate of cattle manure from 30 to 60 kg/rai in the first year decreased corn yield but opposite in the second year increasing rate of cattle manure from 20 to 40 kg/rai increased the yield. In green manure with cattle manure treatments (T6,T7) resulted the higher corn yield than sole cattle manure (T3,T4) in each crop. However, the green manure with cattle manure-corn system (1-green manure followed by 2-corn) involved only 2 corn crops per year, therefore the total annual yield was less than treatments of cattle manure-corn system (3-corn with cattle manure) which consisted of 3 corn crops per year. The average quantities of primary elements of green manure produced in both years were 22.83 kgN /rai, 10.03 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/rai and 23.07 kgK<sub>2</sub>O/rai. Cost evaluation for organic farming (examined in the second year) revealed that cattle manure applied at the rate 20 kg/rai contributed the lowest cost per yield ratio for both unhusked and standard baby corn ears.

Key Words: cattle manure, green manure, baby corn, yield, organic

e-mail address: agrark@ku.ac.th, rattiya1520@hotmail.com

## คำนำ

การพัฒนาระบบการปลูกพืชที่ใช้สารเคมีเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ จะใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนแตกต่างกันขึ้นกับชนิดพืช โดยสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ได้กำหนดไว้ว่า ในกรณีที่เป็นพืชล้มลุก (พืช ผัก พืชไร่) ใช้

ช่วงเวลาในการปรับเปลี่ยนไม่น้อยกว่า 12 เดือน และในกรณีที่เปลี่ยนไม่ทันใช้ช่วงเวลาในการปรับเปลี่ยนไม่น้อยกว่า 18 เดือน เมื่อพ้นระยะเวลาปรับเปลี่ยนแล้วจะสามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ได้ และสามารถใช้ตรา มกท. ได้ (สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์, 2548) การจัดการควบคุมระดับธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะไนโตรเจนเพื่อให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก มีหลักการที่สำคัญ คือรักษาระดับให้เพียงพอเสมอ และควบคุมชนิด ปริมาณและเวลาในการปรับระดับของธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการและชนิดของพืชที่ปลูก (Troeh *et al.*, 1995) ข้อมูลในเชิงปริมาณอันแสดงถึงสมบัติของดินที่ปลูกพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารของอินทรีย์วัตถุในระบบเกษตรอินทรีย์สำหรับพืชแต่ละชนิด และดินแต่ละชุดดินในช่วงระยะเวลาการปรับเปลี่ยนในระบบการผลิต จึงมีความสำคัญเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาวิธีการบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ และการจัดการดินให้มีผลผลิตดิน (soil productivity) สูงอย่างต่อเนื่อง จึงทำการศึกษาการจัดการดินด้วยวัสดุอินทรีย์ได้แก่มูลวัวและพืชปุ๋ยสดซึ่งหาได้ง่ายในท้องถิ่นแถบภาคกลางด้านตะวันตก เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ซึ่งเป็นพืชเกษตรอินทรีย์ส่งออกที่สำคัญในพื้นที่ ทำการศึกษาในรอบ 2 ปี โดยปีแรกเสมือนเป็นปีของการปรับเปลี่ยน และปีที่ 2 เป็นปีของการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

### อุปกรณ์และวิธีการ

ทดลองปลูกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ SG 17 ในแปลงทดลองของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผลการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินในแปลงทดลองแสดงไว้ใน Table 1 โดยจัดแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 14 เมตร x 3.75 เมตร ระบบการจัดการธาตุอาหาร ประกอบด้วยการปลูกพืช 3 รุ่น ต่อ 1 รอบปี เป็นเวลา 2 ปี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 7 ตำรับการทดลอง ทำ 4 ซ้ำดังนี้ ตำรับที่ 1 คือตำรับที่ปลูกข้าวโพด 3 รุ่นโดยไม่ใส่ปุ๋ย ตำรับที่ 2 คือตำรับที่ปลูกข้าวโพด 3 รุ่นโดยใส่ปุ๋ยเคมี 1N ตำรับที่ 3 และ 4 คือตำรับที่ปลูกข้าวโพด 3 รุ่นโดยใส่ปุ๋ยมูลโค 1N และ 2N ตามลำดับ ตำรับที่ 5 คือตำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดรุ่นที่ 1 จากนั้นไถกลบและปลูกข้าวโพด 2 รุ่น ตำรับที่ 6 และ 7 คือตำรับที่มีการปลูกพืชเหมือนกับตำรับที่ 5 โดยรุ่นที่ปลูกข้าวโพดมีการใส่มูลโค 1N และ 2N ตามลำดับ 1N คือปริมาณไนโตรเจนที่กำหนดตามค่าวิเคราะห์ดินในแปลงทดลอง (ตำรับที่ 3) และความต้องการของพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2548) โดยรอบปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ 30 และ 20 กก.N/ไร่ ตามลำดับ ปุ๋ยมูลโคที่ใช้ทดลองได้จากมูลโคจากฟาร์มตำบลทุ่งลูกนก อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมที่ผ่านกระบวนการหมักเป็นเวลา 1 เดือน ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลโค แสดงไว้ใน Table 2 การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใช้ระยะปลูก 25 ซม. x 75 ซม. ใส่ปุ๋ยเคมีทำโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) รองพื้นในปริมาณ 2/3N และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) แต่งหน้าในปริมาณ 1/3N เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยมูลโคโดยโรยเป็นแถวรองพื้นก่อนปลูกข้าวโพด ปลูกพืชปุ๋ยสดโดยปลูกถั่วพาราระยะปลูกเดียวกับข้าวโพด เมื่อถั่วพาร่าออกดอกประมาณร้อยละ 50 (60 วันหลังปลูก) ได้ไถกลบลงดิน ต้นข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวจะตัดออกจากแปลง การดูแลรักษาแปลงทดลองกระทำโดยไม่ใช้สารเคมี ข้อมูลที่เก็บเพื่อประมวลผลการทดลองประกอบด้วย สมบัติดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว สมบัติของปุ๋ยมูลโค ปริมาณธาตุปุ๋ยที่สะสมในพืชปุ๋ยสดก่อนการไถกลบ ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนทั้งในรูปฝักทั้งเปลือกและฝักมาตรฐานซึ่งได้จากการนำฝักทั้งเปลือกไปปอกเปลือกออกและคัดเฉพาะฝักปอกเปลือกที่มีความยาว 4-13 ซม. และต้นทุนการผลิตข้าวโพดในระบบเกษตรอินทรีย์ในรอบปีที่ 2



**Table 1** Chemical and physical properties of the experimental soil before planting

Soil properties	Values measured	Interpretation*
pH (1 : 1 soil : water) <sup>1/</sup>	7.31	Slightly base
EC <sub>e</sub> (dS/m) <sup>2/</sup>	0.37	Non-saline
OM (%) <sup>3/</sup>	0.83	low
Available P (mg/kg) <sup>4/</sup>	75.86	low
Exchangeable K (mg/kg) <sup>5/</sup>	79.67	high
C.E.C. (cmol/kg) <sup>5/</sup>	5.90	moderate
Base saturate (%) <sup>5/</sup>	182.87	high
Texture <sup>6/</sup>	Sandy loam	-

<sup>1/</sup> 1:1 water/soil measurement by pH meter; <sup>2/</sup> saturated extraction; <sup>3/</sup> Walkley and Black method;

<sup>4/</sup> Bray II extraction; <sup>5/</sup> extract with 1N CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> pH 7.0, <sup>6/</sup> Pipette method

**Table 2** Chemical properties and nutrient contents of cattle manure

Parameters	1 <sup>st</sup> Year	2 <sup>nd</sup> Year
pH 1:10 <sup>1/</sup>	7.67 ± 0.23	7.36 ± 0.04
C/N ratio	16.33 ± 4.16	15.00 ± 4.36
EC 1:10 (dS/m) <sup>2/</sup>	3.33 ± 0.53	2.84 ± 0.39
OM (%) <sup>3/</sup>	38.75 ± 1.19	47.18 ± 6.16
total N (%) <sup>4/</sup>	1.44 ± 0.36	1.85 ± 0.34
total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) <sup>5/</sup>	1.76 ± 0.12	1.58 ± 0.32
total K <sub>2</sub> O (%) <sup>6/</sup>	1.99 ± 0.49	2.22 ± 0.23

<sup>1/</sup> 1:10 water/soil measurement by pH meter; <sup>2/</sup> 1:10 water/soil measurement by EC meter; <sup>3/</sup> Walkley and Black method;

<sup>4/</sup> Kjeldahl method; <sup>5/</sup> Spectrophotometer; <sup>6/</sup> Atomic absorption spectrophotometer

ผลการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (Table 1) ประเมินตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพดิน ของกองสำรวจดิน (2523) ได้ว่า ดินที่ใช้ทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ส่วนผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลโค (Table 2) พบว่า อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ (< 20) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ไม่เกิน 10 dS/m ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) มากกว่า 20% และมีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 2% ตามเกณฑ์การขอขึ้นทะเบียนของกรมวิชาการเกษตร (2555)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### ปริมาณธาตุปุ๋ยสะสมในพืชปุ๋ยสด

ปริมาณธาตุปุ๋ยที่สะสมในพืชปุ๋ยสดก่อนการไถกลบในกลุ่มดำรับปุ๋ยพืชสด (T5-T7) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งในรอบปีที่ 1 และ 2 โดยในรอบปีที่ 1 พืชปุ๋ยสดให้ธาตุอาหารหลักในรูปปุ๋ย N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O เท่ากับ 23.41, 10.01 และ 23.69 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนในรอบปีที่ 2 พืชปุ๋ยสดให้ธาตุอาหารหลักในรูปปุ๋ย N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O เท่ากับ 22.25, 10.05 และ 22.45 กก./ไร่ ตามลำดับ

### การเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อน

ผลของการทดลองต่อน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวแต่ละรุ่นในรอบปีที่ 1 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในรุ่นที่ 3 โดยดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี (T2) และกลุ่มดำรับที่ใส่มูลโค (T3,T4,T6,T7) ให้น้ำหนักสดของต้นสูงกว่าดำรับพืชสด (T5) และดำรับควบคุม (T1) ส่วนในรอบปีที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดทั้ง 3 รุ่น โดยเมื่อพิจารณาในแต่ละรุ่นข้าวโพดที่ปลูกนั้นพบว่าดำรับปุ๋ยเคมี (T2) ให้น้ำหนักสดของต้นมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค (T3,T4,T6,T7) ดำรับปุ๋ยพืชสด (T5) และดำรับควบคุม (T1) ตามลำดับ

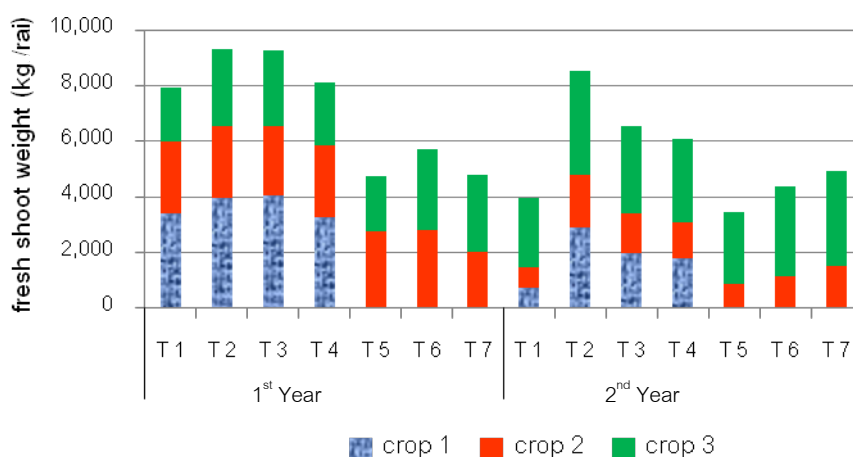


Figure 1 Fresh shoot weight after harvesting in the 1<sup>st</sup> year and the 2<sup>nd</sup> year

### ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

ผลของการทดลองต่อผลผลิตข้าวโพดแต่ละรุ่นในรอบปีที่ 1 และปีที่ 2 แสดงไว้ใน Figure 2 และผลผลิตรวมในแต่ละปีแสดงไว้ใน Table 3

ผลของการทดลองต่อผลผลิตข้าวโพดในรอบปีที่ 1 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของผลผลิตทั้ง 3 รุ่น โดยดำรับปุ๋ยเคมี (T2) ให้ผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุดในทุกรุ่นที่ปลูก รองลงมาคือดำรับปุ๋ยมูลโค 1N (T3) และ 2N (T4) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลผลิตข้าวโพดรุ่นที่ 2 และ 3 ในกลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค (T3,T4,T6,T7) พบว่ากลุ่มดำรับปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยมูลโค (T6,T7) ให้ผลผลิตมากกว่ากลุ่มดำรับปุ๋ยมูลโคเพียงอย่างเดียว (T3,T4) แต่เนื่องจากกลุ่มดำรับปุ๋ยพืชสดร่วมกับมูลโคนี้มีการปลูกข้าวโพดเพียง 2 รุ่นในรอบปีจึงทำให้ผลผลิตรวมในรอบปีน้อยกว่ากลุ่มดำรับปุ๋ยมูลโคเพียงอย่างเดียวซึ่งปลูกพืช 3 รุ่น

ผลของตำรับการทดลองต่อผลผลิตข้าวโพดในรอบปีที่ 2 พบว่าให้ผลการทดลองสอดคล้องกับปีที่ 1 ยกเว้น ตำรับปุ๋ยมูลโค 2N (T4) ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าตำรับปุ๋ยมูลโค 1N (T3) ทั้งนี้ในรอบปีที่ 2 ได้ปรับลดอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 1N จากเดิมเท่ากับ 30 กก./ไร่ เป็น 20 กก./ไร่ (กำหนดตามค่าวิเคราะห์ดินในแปลงทดลอง T3) เนื่องจากผลการวิเคราะห์ดิน (T3) ก่อนการทดลองในรอบปีที่ 2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามในรอบปีที่ 2 นี้พบว่า ผลผลิตรวมทั้งปีของตำรับพืชสด(T5) ซึ่งปลูกข้าวโพด 2 รุ่นนั้นให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับตำรับควบคุม (T1) ซึ่งปลูกข้าวโพด 3 รุ่น

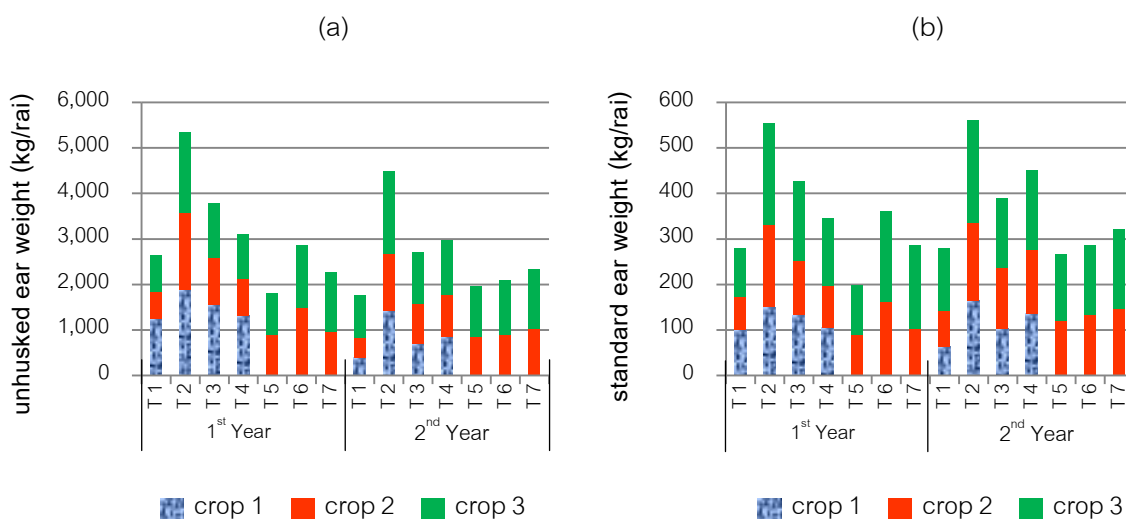


Figure 2 Unhusked ear weight (a) and standard ear weight (b) as affected by treatments in the 1<sup>st</sup> year and the 2<sup>nd</sup> year

Table 3 Total unhusked ear and standard ear weight of the 1<sup>st</sup> year and the 2<sup>nd</sup> year

Treatments	Unhusked ear weight (kg/rai)		Standard ear weight (kg/rai)	
	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year
1. Control	2,647 d <sup>1/</sup>	1,764 f <sup>1/</sup>	281 d <sup>1/</sup>	280 d <sup>1/</sup>
2. F-1N	5,331 a	4,481 a	554 a	560 a
3. CM-1N	3,790 b	2,698 c	427 b	390 c
4. CM-2N	3,100 c	2,977 b	344 c	452 b
5. GM	1,803 e	1,946 ef	198 e	266 d
6. GM + CM-1N	2,861 cd	2,089 e	361 c	287 d
7. GM + CM-2N	2,268 de	2,330 d	285 d	320 bc
F- test	**	**	**	**
C.V. (%)	7.89	20.42	16.87	8.44

F = chemical fertilizer; CM = cattle manure; GM = green manure

1N = 30 kgN/rai in the 1<sup>st</sup> year and 20 kgN/rai in the 2<sup>nd</sup> year

Mean values on the same column with the same letters do not differ significantly (p>0.05)

\*\* = highly significant at p < 0.01

### ต้นทุนการผลิตข้าวโพดอินทรีย์

ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ (รอบปีที่ 2) พบว่า ค่ารับปุ๋ยมูลโค 1N (อัตรา 20 กก./ไร่) มีต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตฝักทั้งเปลือกและต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตฝักมาตรฐานต่ำที่สุด คือ 7.34 บาท/กก. และ 46.38 บาท/กก. ตามลำดับ (Table 4)

Table 4 Cost per unit yield for unhusked and husked ears in the 2<sup>nd</sup> year

Treatments	Total cost (Bath/rai)	Cost per unit of yield for unhusked ear (Bath/kg)	Cost per unit of yield for standard ear (Bath/kg)
1. Control	13,973.01	7.92	48.87
2. F-1N	19,481.45	4.35	31.59
3. CM-1N	19,803.57	7.34	46.38
4. CM-2N	25,241.10	8.48	52.6
5. GM	14,693.98	7.55	54.89
6. GM + CM-1N	18,293.20	8.76	59.04
7. GM + CM-2N	21,951.58	9.42	65.36

F = chemical fertilizer; CM = cattle manure; GM = green manure; 1N = 20 kgN/rai

น้ำหนักสดของต้นข้าวโพดเฉลี่ยในปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ 7,122 และ 5,411 กก./ไร่ ตามลำดับ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกเฉลี่ยในปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ 3,114 และ 2,612 กก./ไร่ ตามลำดับ และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยในปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ 350 และ 365 กก./ไร่ ตามลำดับ การที่น้ำหนักสดของต้นและน้ำหนักฝักทั้งเปลือกมีค่าเฉลี่ยลดลง อาจเนื่องมาจากค่าควบคุมไม่มีการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตพืชนลดลง และในรอบปีที่ 2 ลดปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนจาก 30 กก./ไร่ในปีที่ 1 เป็น 20 กก./ไร่ในปีที่ 2 เห็นได้ว่าการจัดการปุ๋ยมีผลต่อการสร้างชีวมวลของต้นและส่วนเปลือกของฝักข้าวโพด อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการผลิตพืชของธาตุปุ๋ยไนโตรเจนในปีที่ 2 มีค่าสูงขึ้น โดยในปีที่ 1 เท่ากับ 8.97 กก./น้ำหนักต้นสด/กก.ปุ๋ยN 14.38 กก./น้ำหนักฝักทั้งเปลือก/กก.ปุ๋ยN และ 1.45 กก./น้ำหนักฝักมาตรฐาน/กก.ปุ๋ยN ส่วนในปีที่ 2 เท่ากับ 30.90 กก./น้ำหนักต้นสด/กก.ปุ๋ยN 20.05 กก./น้ำหนักฝักทั้งเปลือก/กก.ปุ๋ยN และ 2.08 กก./น้ำหนักฝักมาตรฐาน/กก.ปุ๋ยN

ผลผลิตฝักทั้งเปลือกและฝักมาตรฐานของแต่ละรุ่นในรอบปีที่ 1 และ 2 มีความผันแปรในการเพิ่มและลดลงของผลผลิตที่สอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาในกลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค พบว่า ในรอบปีที่ 1 กลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค 1N (30 กก./ไร่) ให้ผลผลิตที่มากกว่ากลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค 2N (60 กก./ไร่) การใส่ปุ๋ยมูลโคปริมาณที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตลดลงนั้น อาจเนื่องจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายไม่สมบูรณ์ในปริมาณสูงทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตพืชลดลง (Delgado *et al.*, 2010) แต่ในรอบปีที่ 2 พบว่า กลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค 2N (40 กก./ไร่) ให้ผลผลิตมากกว่ากลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลโค 1N (20 กก./ไร่) เนื่องจากในรอบปีที่ 2 มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ลดลงจาก 1N เท่ากับ 30 กก./ไร่ เป็น 20 กก./ไร่ และได้มีการปรับวิธีการใส่จากรอบปีที่ 1 ที่เป็นการ



โรยเป็นแถวในท้องร่องแล้วใช้ดินกลบพร้อมปลูก เปลี่ยนเป็นการใส่ปุ๋ยมูลโคหลังจากไถพรวนแล้วจึงทำการยกร่องปลูกพืชของในรอบปีที่ 2 เพื่อให้ผลกระทบจากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุลดลง นอกจากนี้พบว่าดินในตำรับปุ๋ยมูลโค 2N มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมแลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด จึงมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของพืชในปีที่ 2 ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Bary *et al.* (2000) กล่าวว่าผลของการใส่มูลสัตว์ขี้ลงในพื้นที่จะทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นและเป็นแหล่งสะสมธาตุอาหาร เนื่องจากธาตุอาหารจะถูกปลดปล่อยช้าๆเพิ่มขึ้นในดิน เมื่อมีการใส่มูลสัตว์ตามความต้องการไนโตรเจนของพืชแล้ว มูลสัตว์มักจะทำให้ธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณมากเกินระดับที่พืชต้องการ จนเกิดการสะสมในดิน

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของผลผลิตข้าวโพดในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีต้นทุนต่อไร่ต่ำที่สุด (T3) กับผลผลิตในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ (T1) พบว่า ผลผลิตฝักทั้งเปลือกและฝักมาตรฐานเกษตรอินทรีย์คิดเป็น 0.6 และ 0.7 ของเกษตรเชิงพาณิชย์ตามลำดับ และยังมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี แสดงให้เห็นว่าการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมนั้น จำเป็นต้องขายผลผลิตเกษตรอินทรีย์ในราคาที่สูงกว่าเพื่อความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่หากเกษตรกรมีปัจจัยการผลิตเช่น มูลสัตว์ หรือวัสดุอินทรีย์อื่นซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชอยู่ในฟาร์ม และมีแรงงานในครัวเรือนด้วยจะสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้อย่างมาก

### สรุป

ผลการทดลองพบว่า การจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันมีผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ โดยในรอบปีที่ 1 และ 2 พบว่า ตำรับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตมากที่สุด การเพิ่มอัตราปุ๋ยมูลโคที่ใส่จาก 30 กก./ไร่ เป็น 60 กก./ไร่ในรอบปีที่ 1 ทำให้ผลผลิตลดลง แต่ในรอบปีที่ 2 การเพิ่มอัตราปุ๋ยมูลโคที่ใส่จาก 20 กก./ไร่ เป็น 40 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตข้าวโพดในกลุ่มตำรับปุ๋ยพืชสด(ปลูกพืชปุ๋ยสดในรุ่นที่ 1) ร่วมกับปุ๋ยมูลโคให้ผลผลิตมากกว่ากลุ่มตำรับปุ๋ยมูลโคเพียงอย่างเดียว (ปลูกข้าวโพดร่วมกับปุ๋ยมูลโคในรุ่นที่ 1) แต่เนื่องจากกลุ่มตำรับปุ๋ยพืชสดร่วมกับมูลโคนี้มีการปลูกข้าวโพดเพียง 2 รุ่นในรอบปีจึงทำให้ผลผลิตรวมในรอบปีน้อยกว่ากลุ่มตำรับปุ๋ยมูลโคซึ่งปลูกพืช 3 รุ่น พืชปุ๋ยสดให้ปริมาณเฉลี่ยของธาตุปุ๋ย N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O ใน 2 รอบปีเท่ากับ 22.83, 10.03 และ 23.07 กก./ไร่ ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ (ในรอบปีที่ 2) พบว่า ตำรับปุ๋ยมูลโคอัตรา 20 กก./ไร่ มีต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตทั้งในรูปฝักทั้งเปลือกและฝักมาตรฐานน้อยที่สุด

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

### เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2548, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2555. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การขอขึ้นทะเบียน การออกไปสำคัญการขึ้นทะเบียน การขอแก้ไขรายการทะเบียน และการแก้ไขรายการทะเบียนปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2555.

6 มีนาคม 2555.

กองสำรวจดิน. 2523. **คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารวิชาการเล่มที่ 28, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์. 2548. **มาตรฐานเกษตรอินทรีย์**. สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์, นนทบุรี.

Bary, A., C. Cogger and D.M. Sullivan. 2000. **Fertilizing with Manure**. Washington State University Extension, USA.

Delgado, M.M., J.V. Martin, R.M. De Imperial, C. León-Cófreces and M.C. García. 2010. Phytotoxicity of uncomposted and composted poultry manure. **African Journal of Plant Science** 4: 154-162.

Troeh, F.R., J.A. Hobbs and R.L. Donahue. 1995. **Soil and Water Conservation**. Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA.