

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตผักบุ้ง  
**Effect of Aerobic Compost and Chemical Fertilizers on Water Convolvulus Yield**

สุमितร์ วิลัยพร<sup>1/</sup>  
Sumit Wilaiporn<sup>1/</sup>

*Received 31 Jul 2018/Revised 16 Nov 2018/Accepted 10 Dec 2018*

---

**ABSTRACT**

The study compared the effects of aerobic compost (organic fertilizer) and chemical fertilizers on water convolvulus growth and yield at Nan Agricultural Research and Development Center. Both organic fertilizer and chemical fertilizers rates applied were based on soil analysis results and water convolvulus's needs, i.e. 15N-5P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-5K<sub>2</sub>O kg./rai. Experimental design was RCBD with 5 treatments; control, 100% organic fertilizer, 100% chemical fertilizers, 75% chemical fertilizers and 75% chemical fertilizers+25% organic fertilizer. Results showed that applying of 100% chemical fertilizers, 75% chemical fertilizers and 75% chemical fertilizers+25% organic fertilizer significantly increased plant weight, leaf number, plant height, stem diameter, leaf width, leaf color and yield when compared to control, and with the exception of leaf number when compared to organic fertilizer treatment.. Applying 75% chemical fertilizers resulted in lowest cost and maximum profit of 41,927 baht/rai. Therefore, applying chemical fertilizers at 75% rate of soil analysis result is the most suitable way to grow water convolvulus because of the highest profit gained.

**Key words :** Water convolvulus, Organic compost, Chemical fertilizer

---

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110 โทรศัพท์ 0-5345-1441

<sup>1/</sup> Chiang Mai Agricultural Research and Development Center, Fang, Chiang Mai 50110 Tel. 0-5345-1441

Corresponding author : sumit\_\_200@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีตามความต้องการปุ๋ยของผักบุงจิ้นจากผลวิเคราะห์ดิน ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ ต้นทุน และรายได้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย 2. ปุ๋ยอินทรีย์ 100% 3. ปุ๋ยเคมี 100% 4. ปุ๋ยเคมี 75% และ 5. ปุ๋ยเคมี 75%+ปุ๋ยอินทรีย์ 25% ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดิน คือ 15N-5P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-5K<sub>2</sub>O กก./ไร่ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ ต้นทุน และรายได้ เมื่ออายุ 26 วันหลังหว่านเมล็ด พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 100% การใส่ปุ๋ยเคมี 75% และการใส่ปุ๋ยเคมี 75%+ปุ๋ยอินทรีย์ 25% ทำให้ผักบุงจิ้นมีน้ำหนักต้น จำนวนใบ ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ สีใบ และผลผลิตสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% แต่การใส่ปุ๋ยเคมี 75% มีต้นทุนการผลิตต่ำ ทำให้มีรายได้สุทธิสูงสุด 41,927 บ./ไร่ เพราะฉะนั้น การใส่ปุ๋ยเคมี 75% จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกผักบุงจิ้น

**คำสำคัญ :** ผักบุงจิ้น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี

## บทนำ

ปัจจุบันการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรยังคงมีปริมาณที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการของพืช และใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต (กรมวิชาการเกษตร, 2548) โดยเฉพาะการผลิตพืชผัก ซึ่งการใช้ปุ๋ยในลักษณะดังกล่าว นอกจากจะทำให้ต้นทุนในการผลิตมีมูลค่าสูง ยังก่อให้เกิดปัญหาดิน

เสื่อมโทรม เช่น ดินมีความเป็นกรดมากขึ้น โครงสร้างของดินเสื่อมสภาพ และเกิดการสะสมของไนเตรทในดิน และแหล่งน้ำบริเวณใกล้เคียง (Savci, 2012) จากผลกระทบที่ได้กล่าวมาข้างต้น การผลิตพืชโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ หรือการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ เพราะปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการหมักจนย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์มีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม จะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างช้า ๆ ถึงแม้จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักน้อย แต่ปุ๋ยอินทรีย์ก็ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุย มีความสามารถในการอุ้มน้ำ ช่วยเพิ่มการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวกให้แก่ดิน ช่วยกระตุ้นการทำงานหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์หรือสัตว์เล็ก ๆ ในดินได้ ในขณะที่ปุ๋ยเคมีซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารหลักมาก พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว แต่ไม่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน หากใช้ติดต่อกันนานจะทำให้ดินเป็นกรดและความเค็มเพิ่มขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2559) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า ผักที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ มีแนวโน้มของการสะสมปริมาณไนเตรทน้อยกว่าผักที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมี (พัชรารัตน์และคณะ, 2552) และพบว่า ปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของผักที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น วิตามิน แร่ธาตุและสารต้านอนุมูลอิสระต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีแนวโน้มมากกว่าผักที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมี (Asami et al., 2003; Kipkosgei et al., 2003)

ผักบุงจิ้น (*Ipomoea aquatic var. reptans*) เป็นผักเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง และพัฒนาเป็นผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ทั้งในรูปแบบผักสดและเมล็ดพันธุ์ เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง

มีวิตามินเอ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินซี ผักบุงจีนเป็นผักที่ปลูกง่าย ไม่ค่อยมีโรคและแมลงรบกวน สามารถปลูกได้ทุกสภาพอากาศโดยเฉพาะในฤดูฝนจะเจริญเติบโตดี อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 18-25 วันหลังหว่านเมล็ด ผักบุงจีนเป็นผักที่มีตลาดรองรับเสมอ แต่ราคาอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ตลาด ในปัจจุบันได้มีการศึกษาการลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกผักบุงจีนเพื่อให้ได้ผักที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังรายงานของ Sibounnavong *et al.* (2006) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยอินทรีย์เม็ดในการปลูกผักบุงจีนเปรียบเทียบกับการไม่ให้ปุ๋ยพบว่า การเจริญเติบโตและผลผลิตของผักบุงจีนสูงขึ้นตามอัตราการให้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้สายชลและคณะ (2555) ยังพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลวัวอัตรา 2,000 กก./ไร่ ทำให้ผักบุงจีนมีผลผลิตสูงที่สุด และสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตามปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้นเอง หรือวางขายในท้องตลาดส่วนใหญ่ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารต่ำ โดยเฉพาะธาตุอาหารหลักได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งปุ๋ยอินทรีย์มีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาช้า อาจไม่ทันกับความต้องการของพืช โดยเฉพาะผักที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น (ชุติมณฑน์, 2553)

กรมวิชาการเกษตรได้คิดค้นการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ เป็นกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักรูปแบบหนึ่งที่เน้นการผสมรวมกันระหว่างวัสดุอินทรีย์ที่ให้คาร์บอนและไนโตรเจน ให้มีสัดส่วน 30/1 ซึ่งได้จากพวกซากพืช ซากสัตว์ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และมีการเติมอากาศทดแทนการกลับกอง เพื่อให้สภาพในกองปุ๋ยเป็นสภาพที่มีอากาศที่เหมาะสม เพื่อเร่งกระบวนการ

ย่อยสลายวัสดุอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติในกองปุ๋ย แต่อย่างไรก็ตามรายงานเกี่ยวกับชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชผักนั้นยังมีอยู่อย่างจำกัด

งานทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีตามความต้องการปุ๋ยของผักบุงจีน จากผลวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ ต้นทุนและรายได้ ผลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ในการใช้ปุ๋ย เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ที่มีสนใจในการผลิตผักใบแบบปลอดภัยและยั่งยืนต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเตรียมแปลงทดลอง

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ต.พาสิ่งหี อ.เมืองน่าน จ.น่าน ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2560 ในช่วงฤดูฝน การเตรียมแปลงปลูก ใช้พาดิน 7 ดิรตรถแทรกเตอร์ ตากดินไว้ 7 วัน แล้วบ้นดินให้ละเอียดด้วยรถแทรกเตอร์ ตากดินไว้อีก 7 วัน เตรียมแปลงทดลองขนาด 2x15 ม. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตามกรรมวิธีบนแปลงแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันที่ความลึก 15 ซม. ก่อนหว่านเมล็ดผักบุงจีนอัตรา 0.75 กก./แปลง (40 กก./ไร่) แล้วโรยเกลบบนแปลงรดน้ำตามให้ชุ่ม จึงดำเนินการหว่านเมล็ดผักบุงจีนลงในแปลงที่เตรียมไว้ตามกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

1. ไม่ใส่ปุ๋ย (control)
2. ปุ๋ยอินทรีย์ 100% (100% OF)
3. ปุ๋ยเคมี 100% (100% CF)

4. ปุ๋ยเคมี 75% (75% CF)
5. ปุ๋ยเคมี 75%+ปุ๋ยอินทรีย์ 25% (75% CF+25% OF)

### การวิเคราะห์คุณภาพดินและปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์มีวัสดุในการผลิต ได้แก่ มูลไก่ไข่ มูลวัว และเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อัตราส่วนโดยน้ำหนักแห้ง 2 : 1 : 1 หมักในระบบเติมอากาศเป็นเวลา 3 เดือน ก่อนปลูกผักกาดปลั่งจีน ทำการเก็บตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักสมบูรณ์ และดินในแปลงทดสอบ ส่งวิเคราะห์คุณภาพเพื่อคำนวณการใส่ปุ๋ยตามความต้องการของผักกาด สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง ที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ วิเคราะห์ค่า pH และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ด้วยเครื่อง pH/EC meters (อัตราส่วนดิน:น้ำ 1:1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุด้วยวิธี Walkely and Black (Walkley and Black, 1934) และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ ไนโตรเจนด้วยวิธี Kjeldahl วัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยวิธี Bray II ด้วยเครื่อง spectrophotometer (Bray and Kurtz, 1945) วัดปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ด้วยวิธีการสกัดดินด้วย 1 M  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7.0) แล้วนำไปวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometry (จรงค์ษ์, 2541) จากนั้น คำนวณการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำซึ่งต้องการใช้ปุ๋ย  $15\text{N} - 5\text{P}_2\text{O}_5 - 5\text{K}_2\text{O}$  กก./ไร่ จากค่าวิเคราะห์ดินสำหรับผักกาดปลั่งต้นและใบ และคำนวณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เฉพาะธาตุไนโตรเจน (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

### การใส่ปุ๋ยเคมี

แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ตามกรรมวิธีครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนครึ่งส่วน กับโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสทั้งหมด พร้อม

หว่านเมล็ดผักกาด ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนครึ่งส่วนที่เหลือหลังจากใส่ปุ๋ยเคมีครั้งแรก 7 วัน รดน้ำตามทันทีให้ปุ๋ยละลาย อาศัยน้ำฝนในการเจริญเติบโต ถอนวัชพืช ระบายน้ำไม่ให้ท่วมขัง เก็บเกี่ยวผักกาดโดยการถอนทิ้งรากเมื่ออายุ 26 วัน หลังหว่านเมล็ด

### การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น ความยาวราก เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ ความกว้างใบ และสีเขียว
2. ผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักต้น น้ำหนักสด ผลผลิตต่อพื้นที่
3. ต้นทุนและรายได้ ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าแกลบ ราคาจำหน่าย รายได้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (สุรพล, 2528)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### การวิเคราะห์คุณภาพดินและปุ๋ยอินทรีย์

ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินก่อนปลูกและปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ พบว่า ดินมีค่า pH 7.63 ปริมาณไนโตรเจน 0.11% ค่า OM 2.08% แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงถึง 500 มก/กก.(Table 1) ขณะที่ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ที่เตรียม พบว่ามีปริมาณไนโตรเจน 1.53% ค่า OM 30.6% แต่มีค่า pH 8.77 และมีปริมาณฟอสฟอรัสเพียง 4.08% เท่านั้น

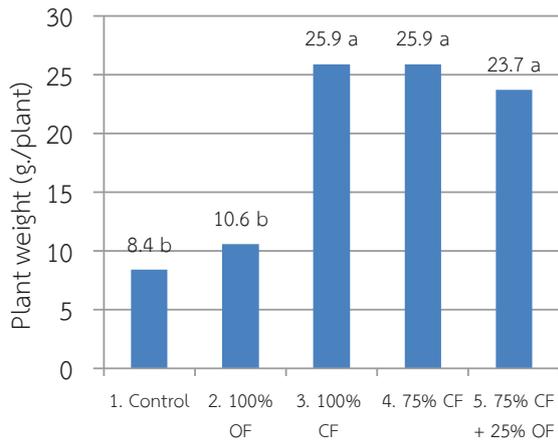
**Table 1** Soil property and nutrient in the field before planting and organic fertilizer properties and nutrients from layer chicken manure, cow manure and corn peel (ratio 2 : 1 : 1)

Soil property and nutrients before planting									
pH	OM (%)	N (%)	P(mg/kg)	K(mg/kg)	Ca(mg/kg)	Mg(mg/kg)			
7.63	2.08	0.11	500.09	147.33	2,100.67	117.13			
Organic fertilizer property and nutrients									
pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	EC (ds/m)	Organic Carbon (%)	OM (%)	C/N ratio
8.77	1.53	4.80	2.17	8.53	0.80	3.80	19.13	30.6	13 : 1

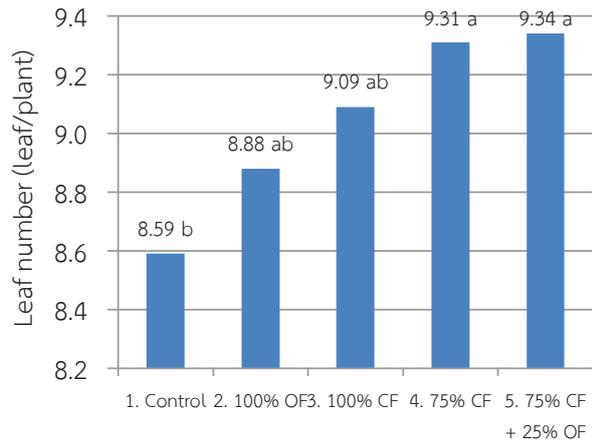
### การเจริญเติบโตของผักบุ้ง

ผักบุ้งจีนมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามอัตราของปุ๋ยที่ใส่ ซึ่งในกรรมวิธีที่มีปุ๋ยเคมีทำให้ผักบุ้งจีนมีการเจริญเติบโตสูงอย่างชัดเจน โดยการใส่ปุ๋ยเคมี 100% การใส่ปุ๋ยเคมี 75% และการใส่ปุ๋ยเคมี 75% + ปุ๋ยอินทรีย์ 25% มีน้ำหนักต้น 25.9 25.9 และ 23.7 ก./ต้น มีจำนวนใบ 9.09 9.31 และ 9.64 ใบ/ต้น มีความสูงต้น 61.5 61.1 และ 59.8 ซม. ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% ที่มีน้ำหนักต้นเท่ากับ 8.4 และ 10.6 ก./ต้น มีจำนวนใบ 8.59 และ 8.88 ใบ/ต้น มีความสูงต้นเท่ากับ 36.1 และ 39.2 ซม. ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 1 and 2) แต่กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี 100% การใส่ปุ๋ยเคมี 75% และการใส่ปุ๋ยเคมี 75% + ปุ๋ยอินทรีย์ 25% มีความยาวรากเท่ากับ 10.4 11.8 และ 10.8 ซม. ซึ่งมีความยาวรากน้อยกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% คือ 13.5 และ 12.7 ซม. ตามลำดับ (Figure 3) ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีส่งผลต่อความสูงต้นเพิ่มขึ้น แต่ทำให้

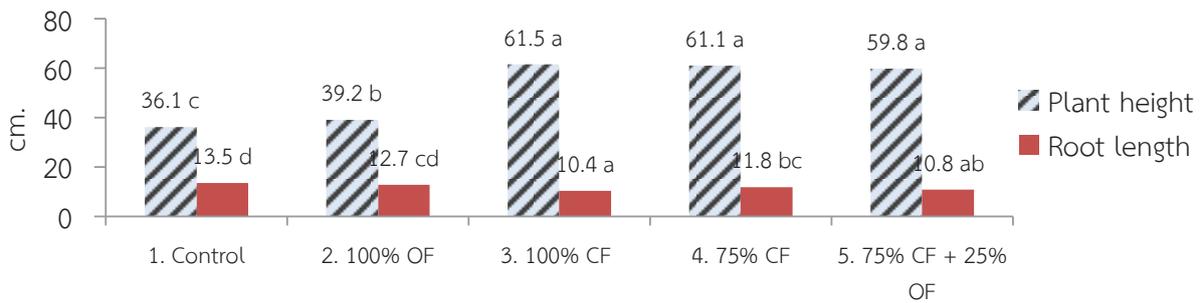
ความยาวรากลดลง และทำให้ลำต้นมีขนาดใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 9.48 9.35 และ 9.18 มม. ตามลำดับ (Figure 4) สูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 6.32 และ 6.72 มม. ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ขึ้นมีความกว้างใบ 27.2 28.3 และ 26.0 มม. ตามลำดับ สูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 13.0 และ 14.2 มม. ตามลำดับ (Figure 4) ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมีมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% ให้ผลการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งสอดคล้องรายงานของ อรประภาและคณะ (2558) ที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักจากมูลไก่หมัก ทำให้การเจริญเติบโตของผักบุ้งดีที่สุดใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และให้ผลในทำนองเดียวกับ สายชลและคณะ (2555) ที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลวัว 2,000 กก./ไร่ ทำให้ผักบุ้งมีการเจริญเติบโตสูงที่สุด



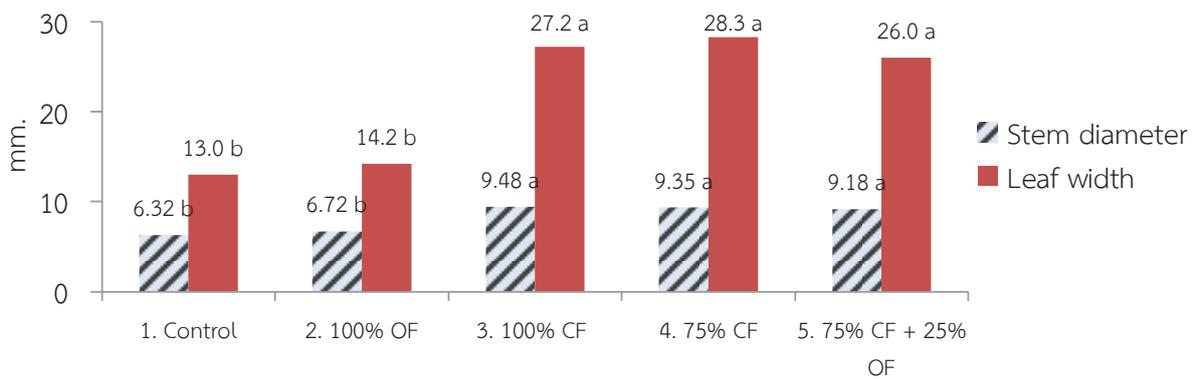
**Figure 1** Plant weight of water convolvulus



**Figure 2** Leaf number of water convolvulus at harvest stage



**Figure 3** Plant height and root length of water convolvulus with different organic fertilizer and chemical fertilizers application at harvest stage



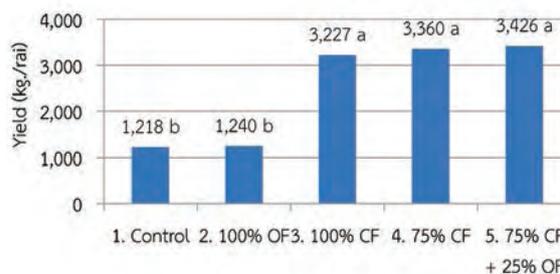
**Figure 4** Stem diameter and leaf width of water convolvulus with different organic fertilizer and chemical fertilizers application at harvest stage

### ผลผลิตและคุณภาพของผักบุ้ง

ผลผลิตผักบุ้งจีนที่อายุเก็บเกี่ยว 26 วัน หลังหว่านเมล็ด พบว่า ใส่ปุ๋ยเคมี 100% ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ใส่ปุ๋ยเคมี 75% + ปุ๋ยอินทรีย์ 25% ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% และไม่ใส่ปุ๋ย มีปริมาณผลผลิต 3,227 3,360 3,426 1,240 และ 1,218 กก./ไร่ ตามลำดับ (Figure 5) แตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับรายงาน ของ อรประภาและคณะ (2558) ที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ การใส่ปุ๋ยหมักจากมูลไก่หมัก ทำให้ผลผลิต ผักบุ้งจีนสูงที่สุด ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมี อย่างเดียว

### สีของใบผักบุ้ง

การใส่ปุ๋ยเคมี 100% การใส่ปุ๋ยเคมี 75% ใส่ปุ๋ยเคมี 75% + ปุ๋ยอินทรีย์ 25% ทำให้ใบมี สีเขียวเข้มจากการเทียบกับแถบสี หมายเลข Green 141-B ซึ่งมีสีเข้มกว่าไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ ปุ๋ยอินทรีย์ 100% คือ หมายเลข Green 141-C และ Green 141-D (Table 2) ตามที่กรมพัฒนาที่ดิน (2543) ศึกษาอัตราปุ๋ยหมักที่เหมาะสมต่อสมบัติ บางประการของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียง เหนือ พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตัน/ไร่ มีผล ต่อการเพิ่มความชื้นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ในดิน ในช่วง 60 วันหลังจากการใส่ปุ๋ยหมัก ได้แก่ ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียม จะมีปริมาณเพิ่มขึ้น (Lester and Saftner, 2011) การปลูกผักบุ้งซึ่งเป็นผักที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น 26 วันหลังหว่านเมล็ด จึงใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ย อินทรีย์ในการเจริญเติบโตและผลผลิตได้ไม่เต็มที่



**Figure 5** Yield of water convolvulus with organic fertilizer and chemical fertilizers at harvest stage (26 days after sowing.)



T1. control T2. OF 100% T3. CF 100% T4. CF 75% T5. CF 75%+OF 25%

**Figure 6** Characteristics of water convolvulus with different treatments at 26 days after sowing

**Table 2** Leaf color of water convolvulus with organic fertilizer and chemical fertilizers at harvest stage

Treatment	Leaf color
1. Control	G 141-D
2. 100% OF	G 141-C
3. 100% CF	G 141-B
4. 75% CF	G 141-B
5. 75% CF + 25% OF	G 141-B

## ต้นทุนและรายได้

การผลิตผักบุ้งจีน มีต้นทุนการผลิตตั้งแต่การเตรียมดินจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการปฏิบัติงานของแต่ละกรรมวิธี (Table 3) โดยการไม่ใส่ปุ๋ยมีต้นทุนต่ำที่สุด เนื่องจากลดต้นทุนของค่าปุ๋ย ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยและรดน้ำ การใส่ปุ๋ยเคมีหรือใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์มีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีต้นทุนสูงที่สุด เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุไนโตรเจนน้อยจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณมากเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผักบุ้ง ในกระบวนการผลิตผักบุ้งจีนมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 10,700-16,325 บ./ไร่ ประกอบไปด้วย ค่าเตรียมดิน ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี เมล็ดพันธุ์ แกลบ และแรงงาน โดยต้นทุนเมล็ดพันธุ์มีมูลค่าสูงที่สุดเท่ากับ 7,700 บ./ไร่ คิดเป็น 47-72% ของต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนค่าเตรียมดิน 900 บ./ไร่ และค่าแกลบ 200 บ./ไร่ ซึ่งเป็นต้นทุนเท่ากันในทุกกรรมวิธี แต่จะมีความแตกต่างในด้านค่าแรงงานและค่าปุ๋ย กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง จึงต้องมีค่าแรงงานใส่ปุ๋ยและรดน้ำเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยต่างชนิดและปริมาณปุ๋ยที่ใส่ให้แก่ผักบุ้ง ก็ส่งผลให้ต้นทุนแตกต่างกันด้วยเช่นกัน (Table 3) เมื่อเก็บเกี่ยวผักบุ้งอายุ 26 วันหลังหว่านเมล็ด กรรมวิธี

การใส่ปุ๋ยเคมี 100% ใส่ปุ๋ยเคมี 75% และใส่ปุ๋ยเคมี 75%+ปุ๋ยอินทรีย์ 25% มีรายได้สูงเท่ากับ 51,632 53,760 และ 54,816 บ./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% มีรายได้น้อยกว่าเท่ากับ 19,488 และ 19,840 บ./ไร่ เมื่อคำนวณรายได้สุทธิการผลิตผักบุ้ง พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมี 75% มีรายได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 41,927 บ./ไร่ รองลงมา ใส่ปุ๋ยเคมี 75%+ปุ๋ยอินทรีย์ 25% และใส่ปุ๋ยเคมี 100% มีรายได้สุทธิเท่ากับ 41,478 และ 39,615 บ./ไร่ ตามลำดับ แต่มีรายได้สุทธิสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% (Table 4) ต้นทุนผลผลิตผักบุ้งอยู่ระหว่าง 3.52-13.17 บ./กก. การใส่ปุ๋ยเคมี 75% มีต้นทุนผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 3.52 บ./กก. เปรียบเทียบกับชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 8.78 บ./กก. ส่วนการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 100% มีต้นทุนผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 13.17 บ./กก. เป็นไปในแนวทางเดียวกับการปลูกผักบุ้งของ สายชลและคณะ (2555) พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีมีรายได้สุทธิ 1,370 บ./ไร่ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีมีรายได้สุทธิ 39,269 บ./ไร่ การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีมีความคุ้มค่า ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมี 75% มีความคุ้มค่ากว่าวิธีอื่น เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตน้อย มีรายได้สุทธิสูงสุด และสามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมีลงได้ 25%

**Table 3** Cost of water convolvulus production when harvest at 26 days after sowing

Treatment	Soil prepare (Baht/rai)	Organic compost (Baht/rai)	Chemical fertilizer (Baht/rai)	Seed (Baht/rai)	Rice husk (Baht/rai)	Labor (Baht/rai)	Total cost (Baht/rai)
1. Control	900	0	0	7,700	200	1,900	10,700
2. 100% OF	900	5,225	0	7,700	200	2,300	16,325
3. 100% CF	900	0	717	7,700	200	2,500	12,017
4. 75% CF	900	0	533	7,700	200	2,500	11,833
5. 75% CF + 25% OF	900	1,305	533	7,700	200	2,700	13,338

**Table 4** Price, income, total cost, yield cost and prot of water convolvulus when harvest at 26 days after sowing

Treatment	Price* (Baht/kg.)	Income (Baht/rai)	Total cost (Baht/rai)	Yield cost (Baht/kg.)	Profit (Baht/rai)
1. Control	16	19,488	10,700	8.78	8,788
2. 100% OF	16	19,840	16,325	13.17	3,515
3. 100% CF	16	51,632	12,017	3.72	39,615
4. 75% CF	16	53,760	11,833	3.52	41,927
5. 75% CF + 25% OF	16	54,816	13,338	3.89	41,478

\*= Prices of water convolvulus 16 Baht/kg. refer Taladtai market on 10 August 2017

### สรุปผลการทดลอง

การใส่ปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ตามคำแนะนำจากผลวิเคราะห์ดินสำหรับผักบุ้งจีน ทำให้ผักบุ้งมีผลผลิตและคุณภาพสูงใกล้เคียงกัน แต่การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ถึงแม้จะมีรายได้สูง แต่มีรายได้สุทธิต่ำกว่า ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมี 75% ตามความต้องการของผักบุ้งจีนจึงเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีปริมาณผลผลิตสูง ต้นทุนการผลิตต่ำ ลดต้นทุนปุ๋ยเคมีลงได้ 25% และเพิ่มรายได้สุทธิสูงสุด

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนบุคลากรและงบประมาณในการผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศและช่วยเหลือในการทดสอบ จนการทดลองสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. *ผลสำเร็จงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2537-2541*. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 107 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. *การจัดการเขตศักยภาพการผลิตข้าว จังหวัดปทุมธานี*. โรงพิมพ์ดอกเบญจ กรุงเทพฯ. 73 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ*. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2559. *การพัฒนาระบบเติมอากาศในการผลิตปุ๋ยหมักเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์*. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

จรงค์ จันท์เจริญสุข. 2541. *การวิเคราะห์ดินและพืชทางเคมี*. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 213 หน้า.

ชุติมณฑน์ ชูพุดชา. 2553. *ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า (Brassica oleracea) ในระบบเกษตรอินทรีย์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา. 73 หน้า.

- พัชรภรณ์ ภูไพบูลย์ ศิริวัลย์ สร้อยกล่อม และ  
วาสนา บัวงาม. 2552. การวิเคราะห์การ  
สะสมไนโตรเจนในผักสด. หน้า 289-298.  
ใน: รายงานการประชุมทางวิชาการของ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47: สาขา  
พืช วันที่ 17-20 มีนาคม 2552 กรุงเทพฯ.
- สายชล พรหมอยู่ อัจฉรา จิตตลดากร และหฤษฎี  
ภัทรดิลก. 2555. ผลของการใช้ปุ๋ยมูลวัว  
ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีต่อการผลิตผักบ่งจิ้น.  
หน้า 1-12. ใน: การประชุมเสนอผลงาน  
วิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2 วันที่ 4-5  
กันยายน 2555 กรุงเทพฯ.
- สุรพล อุปติสสกุล. 2528. การตรวจสอบความ  
แตกต่างของค่าเฉลี่ย. มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 155 หน้า.
- อรประภา อนุกุลประเสริฐ พิสนีย์ บุญวัฒน์กุล  
และสมชาย ชคตระการ. 2558. ผลของ  
การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมี และ  
การใช้ร่วมกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและ  
การให้ผลผลิตของผักบ่งจิ้น (*Ipomoea  
aquatica* Forsk.). วารสารวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี 23 (6) (ฉบับพิเศษ): 970-982.
- Asami, D.K., Y.J. Hong, D.M. Barrett and A.E.  
Mitchell. 2003. Comparison of the total  
phenolic and ascorbic acid content of  
freeze-dried and air-dried marionberry,  
strawberry and corn grown using  
conventional, organic and sustainable  
agricultural practices. *J. Agric Food  
Chem.* 51: 1237-1241.
- Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination  
of total organic and available forms  
of phosphorus in soils. *Soil Sci*  
59: 39-45.
- Kipkosgei, L.K., L.S.M. Akundabweni and  
M.J. Hutchinson. 2003. The effect  
of farmyard manure and nitrogen  
fertilizer on vegetative growth, leaf  
yield and quality attributes of *Solanum  
villosum* (black nightshade) in Keiyo  
district, Rift Valley. *African Crop  
Science conference proceedings* 6:  
514-518.
- Lester, G.E. and R.A. Saftner. 2011. Organically  
versus conventionally grown produce:  
Common production inputs, nutritional  
quality, and nitrogen delivery between  
the two systems. *J. Agric Food Chem.*  
59: 10401-10406.
- Savci, S. 2012. An agricultural pollutant:  
Chemical fertilizer. *Int. J. Environ Sci  
Develop.* 3: 77-80.
- Sibounnavong, P., P. Sysopanthong, L. Xay,  
P. Phoutasay, K. Promrim, W.  
Pongnakand and K. Soyong. 2006.  
Application of biological products  
for organic crop production of  
Kangkong (*Ipomoea aquatica*).  
*J. Agric. Technol.* 2: 177-189.
- Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination  
of the Degtjareff method for  
determining soil organic matter and  
a proposed modification of the  
chromic titration method. *Soil  
Sci* 37: 29-38.