

## ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการเพิ่มผลผลิต และขนาดหัวของแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.)

สำราญ พิมราช<sup>1\*</sup>, ถวัลย์ เกษมาลา<sup>2</sup> และ ทัญทิกา มุงคุณคำชาว<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

<sup>2</sup>ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

<sup>3</sup>สถานีพัฒนาที่ดินอุดรธานี อ.เมือง จ.อุดรธานี 41130

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ต่อการเพิ่มผลผลิตและขนาดหัวของแก่นตะวัน โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3) ใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ 4) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ 5) ใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่ 6) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่ 7) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ และ 8) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่ ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีผลทำให้แก่นตะวันได้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดมากที่สุด เท่ากับ 2,880 กก./ไร่ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ (2,624 กก./ไร่) และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ (2,317 กก./ไร่) ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดต่ำ (1,339 และ 1,367 กก./ไร่ ตามลำดับ) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่พิเศษมากกว่าการใส่ปุ๋ยชนิดอื่น ๆ เท่ากับ 452 และ 409 กก./ไร่ ตามลำดับ (19.5 และ 14.2 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด ตามลำดับ) รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่พิเศษ เท่ากับ 333 กก./ไร่ (12.7 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) สำหรับหัวขนาดใหญ่ นั้น พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่มากที่สุด เท่ากับเท่ากับ 501 กก./ไร่ (คิดเป็น 28.2 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ เท่ากับ 488 กก./ไร่ (18.6 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ เท่ากับ 466 กก./ไร่ (20.1 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** พืชทางเลือกเพื่อสุขภาพ, ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

\*ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: sumranp@gmail.com

# Effects of chemical fertilizers and organic fertilizers application on yield increasing and tuber size of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.)

Sumran Pimratch<sup>1\*</sup>, Thawan Ketmala<sup>2</sup> and Tantika Mungkumchao<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program in Agriculture, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

<sup>2</sup>Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

<sup>3</sup> Udon Thani Land and Development Station, Udon Thani 41130, Thailand

## Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of chemical fertilizers, organic fertilizers and the combinations of these fertilizers on productivity and tuber size of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). The experiment was laid out in a randomized complete block design with four replications. Eight treatments consisted of 1) control, 2) chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 50 kg Rai<sup>-1</sup> (0.16 ha), 3) compost recommended by HRH princess Sirindhorn at the rate of 2,000 kg Rai<sup>-1</sup>, 4) high quality organic fertilizer at the rate of 400 kg Rai<sup>-1</sup>, 5) cattle manure at the rate of 1,600 kg Rai<sup>-1</sup>, 6) chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 50 kg Rai<sup>-1</sup> plus compost recommended by HRH princess Sirindhorn at the rate of 1,000 kg Rai<sup>-1</sup>, 7) chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 25 kg Rai<sup>-1</sup> plus high quality organic fertilizer at the rate of 200 kg Rai<sup>-1</sup> and 8) chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 25 kg Rai<sup>-1</sup> plus cattle manure at the rate of 800 kg Rai<sup>-1</sup>. Compost recommended by HRH princess Sirindhorn at the rate of 2,000 kg Rai<sup>-1</sup> had the highest fresh tuber yield of 2,880 kg Rai<sup>-1</sup> followed by , chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 25 kg Rai<sup>-1</sup> plus high quality organic fertilizer at the rate of 200 kg Rai<sup>-1</sup> (2,624 kg Rai<sup>-1</sup>) and high quality organic fertilizer at the rate of 400 kg Rai<sup>-1</sup> (1,367 kg Rai<sup>-1</sup>), respectively, whereas chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 50 kg Rai<sup>-1</sup> and control gave the lowest fresh tuber yield of 1,339 and 1,367 kg Rai<sup>-1</sup>, respectively. It is interesting to note here that compost recommended by HRH princess Sirindhorn at the rate of 2,000 kg Rai<sup>-1</sup> and high quality organic fertilizer at the rate of 400 kg Rai<sup>-1</sup> tended to have the highest extra large tubers of 452 and 409 kg Rai<sup>-1</sup>, accounting for 19.5 and 14.2% of total fresh tuber weight, respectively, followed by chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 25 kg Rai<sup>-1</sup> plus high quality organic fertilizer at the rate of 200 kg Rai<sup>-1</sup> which had 333 kg Rai<sup>-1</sup> (12.7% of total fresh tuber weight). Cattle manure at the rate of 1,600 kg Rai<sup>-1</sup> tended to have the highest large tubers of 501 kg Rai<sup>-1</sup> (28% of total tubers) followed by chemical fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 25 kg Rai<sup>-1</sup> plus high quality organic fertilizer at the rate of 200 kg Rai<sup>-1</sup> which had large tubers of 448 kg Rai<sup>-1</sup> (18.6%) and , high quality organic fertilizer at the rate of 400 kg Rai<sup>-1</sup> that produced large tubers of 466 kg Rai<sup>-1</sup>, respectively.

**Keywords:** alternative health crop, compost recommended by HRH princess Sirindhorn, high quality organic fertilizer

\*Corresponding author: [sumranp@gmail.com](mailto:sumranp@gmail.com)

แก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) เป็นพืชทางเลือกเพื่อสุขภาพอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากหัวของแก่นตะวันมีสารอินนูลิน (Inulin) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญจัดเป็นอาหารเยื่อใยธรรมชาติที่ให้พลังงานต่ำ ปัจจุบันอินนูลิน

ลินได้มีการพิสูจน์แล้วว่าสามารถช่วยลดความอ้วน ลดไขมันในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน ลดความดันโลหิต ลดไขมันอุดตันในเส้นเลือด และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจได้ (มาลี, 2543; นิमित และ สนั่น, 2549; Farnworth, 1993; Orafti, 2005)

สำหรับการปลูกแถวันในประเทศไทยนั้นผลผลิตหัวแถวันต่อพื้นที่ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และมีหัวขนาดเล็กและขนาดกลางเป็นส่วนใหญ่ ส่วนหัวที่มีขนาดใหญ่หรือขนาดใหญ่พิเศษมีจำนวนน้อย ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ปลูกดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จำเป็นต้องมีใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราสูง ซึ่งทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นระยะเวลาทำให้ดินเสื่อมสภาพ โครงสร้างดินเปลี่ยนแปลง ดินแน่น ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากและหัวของแถวัน ซึ่งการเพิ่มผลผลิตแถวันให้ได้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดต่อพื้นที่ในปริมาณสูงและมีหัวขนาดใหญ่ขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและจำเป็นต้องศึกษา เพราะขนาดหัวที่ใหญ่ขึ้นจะมีราคาที่สูงขึ้น และเพิ่มกำไรให้กับเกษตรกรผู้ผลิตแถวันมากขึ้น ปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการหมักจนย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์ มีทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยปุ๋ยอินทรีย์จะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างช้า ๆ ถึงแม้จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักน้อย แต่ปุ๋ยอินทรีย์ก็สามารถช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินมีความโปร่งร่วนซุย มีความสามารถในการอุ้มน้ำ ช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวกให้แก่ดิน ช่วยกระตุ้นการทำงานหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินหรือสัตว์เล็ก ๆ ในดินได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) ซึ่งทำให้โครงสร้างดินเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากพืช ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารหลักมาก พืชสามารถนำใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว เพราะปุ๋ยเคมีปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชได้เร็ว แต่ปุ๋ยเคมีจะไม่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ปุ๋ยเคมีบางชนิดเมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ดินเป็นกรด มีความเค็มเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่พยายามหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา การเพิ่มผลผลิตและขนาดหัวของแถวันซึ่งเป็นพืชทางเลือกเพื่อสุขภาพนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงดินซึ่งเป็นปัจจัยหลักของการปลูกพืชด้วย

จากงานวิจัยที่ผ่านมาของ สนั่น และคณะ (2549), อัศถ์ (2555), วีระ และ สุกัญญา (2557) ชิมัมพร และคณะ (2557), อี ท อี ค ดี (2558), Waters *et al.* (1981), Cosgrove *et al.* (2000) และ Schultheis (2004) จะเห็นได้ว่ามีการศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักหัวสดเท่านั้น ยังขาดข้อมูลในเรื่องการเพิ่มขนาดหัวของแถวัน ซึ่งถ้าหากเกษตรกรสามารถผลิตแถวันให้มีหัวขนาดใหญ่ได้ จะทำให้ขายได้ในราคาที่สูงขึ้นเป็นการเพิ่มกำไรให้กับเกษตรกร ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลของการใส่ปุ๋ย

อินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของแถวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของขนาดหัวแถวัน เพื่อนำมาใช้ในการบริโภคหัวสดและการแปรรูปต่อไป การศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเพิ่มผลผลิต และขนาดหัวของแถวัน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### แผนการทดลอง

ทำการทดลองในเขตพื้นที่บ้านดอนหัน ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2559 วางแผนทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ได้แก่

- 1) ไม่ใส่ปุ๋ย
- 2) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่
- 3) ใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่
- 4) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่
- 5) ใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่
- 6) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่
- 7) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่
- 8) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่

### การปลูกและการดูแลรักษา

1) การเตรียมแปลง การเตรียมดินเริ่มจากการไถตะกลบหน้าดินครั้งแรกแล้วทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน เพื่อตากดินไถแปรครั้งที่ 2 ซ้ำอีกครั้งเพื่อพรนดินทำลายวัชพืชอีกรอบและไถครั้งที่ 3 โดยใช้จอบหมุนปั่นดินให้ละเอียดเตรียมแปลงปลูก แต่แปลงย่อยมีขนาด 5 x 5 ม. ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตามอัตราที่กำหนดในช่วงเตรียมแปลงทั้งหมด ส่วนในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นก่อนปลูกในระหว่างเตรียมแปลง และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อแถวันอายุได้ 30 วันหลังย้ายปลูก

2) การเตรียมหัวพันธุ์และต้นกล้า ทำโดยนำหัวแถวันพันธุ์ KKU Ac 001 มาตัดเป็นชิ้นให้มีตา 2-3 ตา นำขึ้นส่วนหัวมาปลูกลงในถุงเพาะกล้าที่บรรจุดินตากแห้ง หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มทุก ๆ วัน ประมาณ 5-10 วัน ใบแถวันจะงอกออกมา เมื่อต้นกล้าออกใบ 3-4 หรือเรียกว่าระยะหุกระต่ายจึงนำไปปลูก

3) การปลูก ใช้ระยะปลูก 50 x 50 ซม. โดยชุดหลุมลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร คัดเลือกต้นกล้าที่มีขนาดเท่ากันหรือใกล้เคียงกันแล้วนำไปปลูก เมื่อปลูกเสร็จแล้วรดน้ำชุ่มทุก ๆ เข้า-เย็น ระยะเวลา 7 วันหลังปลูก เมื่อต้นกล้าตั้งตัวได้แล้วจึงให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด

4) การกำจัดวัชพืช โดยการดายหญ้า 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อแ่กันตะวันอายุได้ 30 วันหลังจากปลูก และครั้งที่ 2 เมื่อแ่กันตะวันอายุได้ 60 วันหลังจากปลูก

5) การให้น้ำ มีการให้น้ำการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดทุก ๆ 3-5 วัน หรือสังเกตเห็นว่าใบแ่กันตะวันเริ่มเหี่ยว

### การเก็บข้อมูล

1) วิเคราะห์คุณสมบัติของดินปลูก คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อนุภาคของดินทราย (sand), ดินร่วน (silt) และดินเหนียว (clay) โดยวิธี Pipette method (Drilon, 1980) ส่วนคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total N) โดยวิธี Kjeldahl method (Black, 1965) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II (Drilon, 1980) ปริมาณโพแทสเซียมและแคลเซียมที่สกัดได้ (extractable K, Ca) โดยวิธี  $\text{NH}_4\text{OAc}$  and Atomic absorption spectrophotometry (Cottenie, 1980) สภาพความเป็นกรด-ด่าง หรือ pH (1:2.5  $\text{H}_2\text{O}$ ) โดยวิธี Std. Glass electrode (Black, 1965) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cat ion exchange; CEC) โดยวิธี Peech method (พงศศิริ, 2537) และอินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley and Black (Black, 1965)

2) ความสูง ทำโดยสุ่มวัดความสูงที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังจากย้ายปลูก จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย ซึ่งในการวัดความสูงจะวัดความสูงจากระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของใบ แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยความสูงในแต่ละระยะ

3) ค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) ซึ่งเป็นการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ทางอ้อม โดยวัดด้วยเครื่อง SPAD chlorophyll meter ยี่ห้อ Minolta SPAD-502 meter ช่วงเวลา 09.00-11.00 นาฬิกา เมื่อแ่กันตะวันอายุ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังจากย้ายปลูก โดยสุ่มวัดใบที่สองที่คลี่ขยายเต็มที่ของลำต้นหลัก จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ย SCMR ในแต่ละระยะ

4) ขนาดความกว้างใบ สุ่มวัดความกว้างใบที่ 2 ที่คลี่ขยายเต็มที่ ที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังจากย้ายปลูก จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยความกว้างใบในแต่ละระยะ

5) การออกดอก ทำโดยนับจำนวนวันหลังจากย้ายปลูกจนถึงวันที่ดอกช่อแรกบานประมาณ 50 %

6) จำนวนหัวต่อต้น เมื่อเก็บเกี่ยวแ่กันตะวัน สุ่มนับจำนวนหัวต่อต้น จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อต้น

7) ผลผลิตน้ำหนักหัวสด เมื่อแ่กันตะวันอายุได้ 4 เดือน ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการขุดเอาหัวจากต้นแ่กันตะวันทั้งหมด (ยกเว้นต้นหัวแปลงท้ายแปลง) นับจำนวนต้น แยกเอาส่วนหัวและต้นออกจากกัน และนำหัวสดมาล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำไปชั่งน้ำหนักหัวสดทั้งหมด แล้วคำนวณผลผลิตต่อพื้นที่

8) ขนาดหัว หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต นำหัวสดแ่กันตะวันมาแยกขนาดของหัว ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ นำหัวสดแ่กันตะวันแต่ละขนาดไปชั่งน้ำหนักสด แล้วคำนวณผลผลิตของหัวแต่ละขนาดต่อพื้นที่

9) น้ำหนักต้นสด หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตนำต้นแ่กันตะวันซึ่งหาน้ำหนักต้นสด แล้วคำนวณน้ำหนักต้นสดต่อพื้นที่

10) น้ำหนักต้นแห้ง หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตนำต้นแ่กันตะวันหลังจากซึ่งหาน้ำหนักต้นสดแล้วนำไปตากแดดให้แห้งเป็นเวลา 10 วัน แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักต้นแห้ง และคำนวณน้ำหนักต้นแห้งต่อพื้นที่

11) ค่าบรีกซ์ของหัวแ่กันตะวัน โดยนำหัวแ่กันตะวันมาหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ห่อด้วยผ้าขาวบางแล้วใช้เครื่องบีบเพื่อคั้นเอาส่วนน้ำออกมา หลังจากนั้นนำไปหยดบนเครื่อง Hand refractometer digital ยี่ห้อ ATAGO รุ่น PAL1 แล้วอ่านค่าบนหน้าจอและบันทึกข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Gomez and Gomez, 1984) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป MSTAT-C (Bricker, 1989)

### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง พบว่า ดินที่ใช้ในการทดลองมีอนุภาคดินทราย (sand) ดินร่วน (silt) และดินเหนียว (clay) เท่ากับ 67.90, 20.50 และ 11.60 % ตามลำดับ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) และจากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินมี pH เท่ากับ 5.4 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก เท่ากับ

27.67 c mol/kg ค่าการนำไฟฟ้า เท่ากับ 0.01 dS/m มีอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 0.16 % ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด เท่ากับ 0.008 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 14.07, 49.02, และ 138.10 มก./กก. ตามลำดับ

จากการสุ่มวัดความสูงต้นแก่ต้นวัน พบว่า ความสูงของต้นแก่ต้นวันมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกระยะ ที่ทำการประเมิน (ตารางที่ 1) โดยความสูงต้นแก่ต้นวัน ที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังย้ายปลูก มีความสูงของแต่ละระยะอยู่ในช่วง 25.3-32.5, 52.6-67.2, 72.6-87.2 และ 92.6-107.2 ซม. ตามลำดับ ความสูงของต้นแก่ต้นวันที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ควบคุม) มีความสูงต้นน้อยสุด ในขณะที่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ มีความสูงต้นมากที่สุดและมีค่ามากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยทุกระยะที่ประเมิน รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ อย่างไรก็ตามเมื่อวัดค่า SCMR พบว่า ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติทุกระยะที่ประเมิน ค่า SCMR ที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังย้ายปลูก มีค่าอยู่ในช่วง 33.8-42.4, 32.7-41.3, 32.8-39.4 และ 31.0-38.3 ตามลำดับ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ค่า SCMR ค่อนข้างสูง และเมื่อวัดความกว้างของใบแก่ต้นวันที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังย้ายปลูก พบว่า ความกว้างของใบมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกระยะที่ประเมิน (ตารางที่ 2) ที่ระยะ 30 วันหลังย้ายปลูกใบแก่ต้นวันมีความกว้างมากที่สุด (5.1-7.4 ซม.) หลังจากนั้นขนาดความกว้างใบมีขนาดเล็กลงเมื่ออายุ 45, 60 และ 75 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ (4.5-5.2, 3.3-3.8 และ 2.9-3.4 ซม. ตามลำดับ) สำหรับวันออกดอก 50 % พบว่า การใส่ปุ๋ยต่างชนิดและอัตราต่างกัน ไม่มีผลทำให้แก่ต้นวันออกดอกแตกต่างกัน โดยที่แก่ต้นวันออกดอกเมื่อมีอายุได้ 59-63 วันหลังย้ายปลูก (ตารางที่ 2)

เมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใส่ปุ๋ยต่างชนิดและต่างอัตรากันมีผลทำให้น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยที่การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่ ให้น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด เท่ากับ 980 และ 430 กก./ไร่ ตามลำดับ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ (918 และ 403 กก./ไร่ ตามลำดับ) และการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ (787 และ 345 กก./ไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งต่ำที่สุด (473 และ 208 กก./ไร่ ตามลำดับ)

จากการสุ่มนับจำนวนหัวต่อต้น พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีจำนวนหัวต่อ

ต้นมากที่สุด เท่ากัน 17.2 หัว/ต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ (14.6 หัว/ต้น) การใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่ (11.8 หัว/ต้น) การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่ (11.3 หัว/ต้น) และการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่ (10.6 หัว/ต้น) ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยให้จำนวนต่อต้นน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ เท่ากับ 10.0, 9.7 และ 8.4 หัว/ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการชั่งน้ำหนักหัวสดทั้งหมด พบว่า น้ำหนักหัวสดของแก่ต้นวันมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยที่การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีผลทำให้น้ำหนักหัวสดมากที่สุด เท่ากับ 2,880 กก./ไร่ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ (2,624 กก./ไร่) และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ (2,317 กก./ไร่) ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักหัวสดต่ำ (1,339 และ 1,367 กก./ไร่ ตามลำดับ) และเมื่อคัดแยกขนาดหัวแก่ต้นวัน พบว่า หัวขนาดใหญ่พิเศษ และหัวขนาดใหญ่ ไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ ในขณะที่ผลผลิตหัวขนาดกลางและหัวขนาดเล็กมีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้หัวขนาดใหญ่พิเศษมากกว่าการใส่ปุ๋ยชนิดอื่น ๆ เท่ากับ 452 และ 409 กก./ไร่ ตามลำดับ (คิดเป็น 19.5 และ 14.2 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) รองลงมาคือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่พิเศษ เท่ากับ 333 กก./ไร่ (คิดเป็น 12.7 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) สำหรับหัวขนาดใหญ่ นั้น พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่มากที่สุด เท่ากับเท่ากับ 501 กก./ไร่ (คิดเป็น 28.2 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ เท่ากับ 488 กก./ไร่ (คิดเป็น 18.6 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ เท่ากับ 466 กก./ไร่ (คิดเป็น 20.1 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ และ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ ให้ผลผลิตหัวขนาดกลางมากที่สุด เท่ากับ 1,085 และ 1,021 กก./ไร่ คิดเป็น 46.8 และ 38.9 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด ตามลำดับ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ เท่ากับ 950 กก./ไร่ (คิดเป็น 33.0 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) และใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่ เท่ากับ 796 กก./ไร่ (คิดเป็น 44.8 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) ส่วนผลผลิตหัวขนาดเล็กยังคงเป็น การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ ที่ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 1,138 กก./ไร่ (คิดเป็น 39.5 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด) รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-

15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ เท่ากับ 782 กก./ไร่ (คิดเป็น 34.9 % ของน้ำหนักหัวทั้งหมด)

จากการตรวจสอบค่าบริกซ์ของหัวแก่้นตะวัน พบว่า การใส่ปุ๋ยต่างชนิดและอัตราที่แตกต่างกันมีผลทำให้ค่าบริกซ์ของหัวแก่้นตะวันแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าบริกซ์อยู่ระหว่าง 18.97-20.07 (ตารางที่ 3) การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่ มีผลทำให้ค่าบริกซ์สูงที่สุด เท่ากับ 20.07 แต่ไม่แตกต่างไปจากกรรมวิธีอื่นๆ ยกเว้น กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ซึ่งมีค่าบริกซ์ต่ำกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยชนิดอื่นๆ

**ตารางที่ 1** ความสูง และค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) ที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังย้ายปลูก ของ แก่นตะวันที่ปลูกในแปลงทดลองบ้านดอนหัน ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ช่วงระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2559

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)				ค่า SCMR			
	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
ไม่ใส่ปุ๋ย (ควบคุม)	25.3 <sup>c1/</sup>	54.1 <sup>bc</sup>	74.1 <sup>bc</sup>	94.1 <sup>bc</sup>	33.8	32.7	32.8	31.0
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่	32.5 <sup>a</sup>	67.2 <sup>a</sup>	87.2 <sup>a</sup>	107.2 <sup>a</sup>	41.0	39.9	38.3	36.5
ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่	27.8 <sup>bc</sup>	61.3 <sup>ab</sup>	81.3 <sup>ab</sup>	101.3 <sup>ab</sup>	42.4	41.3	39.4	38.2
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่	27.2 <sup>bc</sup>	53.9 <sup>bc</sup>	73.9 <sup>bc</sup>	93.9 <sup>bc</sup>	38.6	37.5	36.7	36.9
ใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่	26.4 <sup>bc</sup>	52.6 <sup>c</sup>	72.6 <sup>c</sup>	92.6 <sup>c</sup>	37.9	36.8	35.5	35.9
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่	28.9 <sup>b</sup>	56.0 <sup>bc</sup>	76.0 <sup>bc</sup>	96.0 <sup>bc</sup>	36.8	35.7	35.7	35.2
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./+ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่	26.1 <sup>bc</sup>	57.7 <sup>bc</sup>	77.7 <sup>bc</sup>	97.7 <sup>bc</sup>	40.0	38.9	36.7	36.2
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่	25.4 <sup>c</sup>	57.2 <sup>bc</sup>	77.2 <sup>bc</sup>	97.2 <sup>bc</sup>	40.5	39.4	38.1	38.3
F-test	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns
ค่า C.V. (%)	7.4	8.0	6.0	4.7	15.8	13.9	18.4	12.7

<sup>1/</sup>ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, \*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 2 ความกว้างใบที่ระยะ 30, 45, 60 และ 75 วันหลังย้ายปลูก วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของแก่นตะวันที่ปลูกในแปลงทดลองบ้านดอนหัน ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ช่วงระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2559

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (ซม.)				วันออก ดอก 50 % (วัน)	น้ำหนัก ต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนัก ต้นแห้ง (กก./ไร่)
	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน			
ไม่ใส่ปุ๋ย (ควบคุม)	5.8 <sup>bcd1/</sup>	4.7 <sup>ab</sup>	3.5 <sup>ab</sup>	3.2 <sup>ab</sup>	62	473 <sup>c</sup>	208 <sup>c</sup>
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่	7.4 <sup>a</sup>	4.8 <sup>ab</sup>	3.6 <sup>ab</sup>	3.2 <sup>ab</sup>	59	787 <sup>b</sup>	345 <sup>b</sup>
ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่	6.6 <sup>b</sup>	5.0 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	63	918 <sup>ab</sup>	403 <sup>ab</sup>
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่	5.1 <sup>d</sup>	4.5 <sup>b</sup>	3.3 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>	63	744 <sup>b</sup>	326 <sup>b</sup>
ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่	5.7 <sup>cd</sup>	4.5 <sup>b</sup>	3.3 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>	62	760 <sup>b</sup>	333 <sup>b</sup>
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยหมักสูตร พระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่	6.3 <sup>bc</sup>	5.2 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	59	568 <sup>c</sup>	249 <sup>c</sup>
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่	5.5 <sup>cd</sup>	4.8 <sup>ab</sup>	3.6 <sup>ab</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	61	748 <sup>b</sup>	328 <sup>b</sup>
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่	5.8 <sup>bcd</sup>	5.0 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	60	980 <sup>a</sup>	430 <sup>a</sup>
F-test	**	*	*	*	ns	**	**
ค่า C.V. (%)	7.7	5.8	7.7	8.7	5.4	15.3	15.2

<sup>1/</sup>ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*, \*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ตารางที่ 3 จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวสด และค่าบริกซ์ของหัวสดแก่่นตะวันที่ปลูกในแปลงทดลองบ้านดอนหัน ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ช่วงระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2559

กรรมวิธี	จำนวนหัว/ต้น	น้ำหนักหัวสด (กก./ไร่)					รวม	ค่าบริกซ์ (°brix)
		ขนาดใหญ่พิเศษ	ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก			
ไม่ใส่ปุ๋ย (ควบคุม)	8.4 <sup>c1/</sup>	-	228 (12.2)	514 <sup>c</sup> (37.6)	625 <sup>ab</sup> (45.8)	1,367 <sup>d</sup>	18.97 <sup>b</sup>	
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่	10.0 <sup>c</sup>	165 (12.3) <sup>2/</sup>	284 (21.2)	585 <sup>bc</sup> (43.7)	305 <sup>bc</sup> (22.8)	1,339 <sup>d</sup>	19.16 <sup>b</sup>	
ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่	17.2 <sup>a</sup>	409 (14.2)	383 (13.3)	950 <sup>abc</sup> (33.0)	1,138 <sup>a</sup> (39.5)	2,880 <sup>a</sup>	19.83 <sup>a</sup>	
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่	9.7 <sup>c</sup>	452 (19.5)	466 (20.1)	1,085 <sup>a</sup> (46.8)	315 <sup>c</sup> (13.6)	2,317 <sup>abc</sup>	19.83 <sup>a</sup>	
ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่	11.8 <sup>bc</sup>	203 (11.4)	501 (28.2)	796 <sup>abc</sup> (44.8)	277 <sup>c</sup> (15.6)	1,776 <sup>cd</sup>	19.85 <sup>a</sup>	
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่	11.3 <sup>bc</sup>	167 (9.9)	276 (16.3)	658 <sup>bc</sup> (38.9)	590 <sup>ab</sup> (34.9)	1,691 <sup>cd</sup>	20.07 <sup>a</sup>	
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่	14.6 <sup>ab</sup>	333 (12.7)	488 (18.6)	1,021 <sup>abc</sup> (38.9)	782 <sup>ab</sup> (34.9)	2,624 <sup>ab</sup>	19.91 <sup>a</sup>	
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 800 กก./ไร่	10.6 <sup>bc</sup>	215 (14.0)	379 (27.4)	521 <sup>c</sup> (33.9)	421 <sup>ab</sup> (27.4)	1,536 <sup>cd</sup>	19.92 <sup>a</sup>	
F-test	**	ns	ns	*	**	**	**	
ค่า C.V. (%)	22.9	34.7	29.9	19.1	27.9	25.0	1.1	

<sup>1/</sup>ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

<sup>2/</sup>ตัวเลขในวงเล็บ คือ เปอร์เซ็นต์ของขนาดหัวแก่่นตะวัน

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*, \*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ สามารถทำให้ผลผลิตของหัวขนาดใหญ่พิเศษและขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวหรือการที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยชนิดใดเลย โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และการใช้ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จะปลดปล่อยให้ธาตุอาหารแก่พืชอย่าง

ช้าๆ ให้กับแก่่นตะวัน และช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินมีความโปร่งร่วนซุยเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหัวแก่่นตะวัน ปุ๋ยอินทรีย์ยังทำให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำ ช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวกให้แก่ดิน ช่วยกระตุ้นการทำงานหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินหรือสัตว์เล็ก ๆ ในดินได้ (กรมพัฒนาที่ดิน,



2554) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกันกับปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่พิเศษและหัวขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อิททิกคัตตี (2558) พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักหัวสดมากที่สุด คือ 4,209.7 กก./ไร่ ส่วนในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ ให้ผลผลิตหัวสด เท่ากับ 3,542.0 และ 3,812.9 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตหัวสดของแก่่นตะวันในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยมีค่าเท่ากับ 3,474.0 กก./ไร่ เนื่องจากการทดลองปลูกแก่่นตะวันเพียงฤดูเดียวเท่านั้นซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดลองจึงทำให้เห็นผลการทดลองที่ไม่ชัดเจนมากนัก เพราะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จะต้องใช้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหลายฤดูปลูกจึงจะเห็นผลที่ชัดเจน ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตแก่่นตะวันในปีแรก ๆ จึงทำให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดแก่่นตะวันแตกต่างไปจากการใส่ปุ๋ยเคมีหรือการไม่ใส่ปุ๋ยไม่มากนัก ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ซึ่งจากคำวิเคราะห์ดินที่ใช้ปลูกแก่่นตะวันมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ Schulthesis (2004) รายงานว่า การปลูกแก่่นตะวันควรใส่ปุ๋ยสูตร 6-12-6 อัตรา 100 กก./ไร่ หากพื้นที่ปลูกดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำให้ใส่ในอัตราที่สูงขึ้น จากการศึกษาของ สนั่น และคณะ (2549) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กก./ไร่ สามารถให้ผลผลิตเท่ากับการใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 และ 50 กก./ไร่ และจากการศึกษาของ อัถล์ (2555) ซึ่งได้ศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตและลักษณะการเจริญเติบโตของแก่่นตะวันในสภาพเกษตรอินทรีย์ 5 กรรมวิธี คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) รดด้วยน้ำหมักชีวภาพ (EM) ในอัตราส่วน 45 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร 3) ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 1,600 กก./ไร่ 4) ใส่ปุ๋ยหมักอินทรีย์ อัตรา 1,600 กก./ไร่ และ 5) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 1,600 กก./ไร่ ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยหมักอินทรีย์ อัตรา 1,600 กก./ไร่ มีผลทำให้การเจริญเติบโตดีที่สุด คือ มีความสูง น้ำหนักต้นสดส่วนเหนือดิน และดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุด แต่ในด้านผลผลิต พบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 1,600 กก./ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุด เท่ากับ 2,857.5 กก./ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในครั้งนี้ที่พบว่าผลผลิตน้ำหนักหัวสดในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทานอัตรา 2,000 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง ในขณะที่ผลผลิตหัวสดของแก่่นตะวันในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีค่าต่ำ วันชัย (2558) รายงานว่า ปุ๋ยอินทรีย์

ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น เช่น ทำให้ดินร่วนซุย ทำให้รากพืชแผ่ขยายออกไปหาอาหารได้สะดวก ดินอุ้มน้ำได้ดี นอกจากนี้ยังช่วยปรับสมดุลทางเคมี ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินให้ดีขึ้น ทำให้พืชดูดใช้ธาตุอาหารพืชหรือดูดใช้ปุ๋ยเคมีได้ดีขึ้น ปุ๋ยอินทรีย์สามารถอยู่ในดินได้นาน และค่อย ๆ ปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้เรื่อย ๆ ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์มีทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมครบถ้วน ทำให้พืชมีความสมบูรณ์ มีความแข็งแรง ต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืชมากขึ้น และส่งเสริมให้จุลินทรีย์ในดินดำเนินกิจกรรมได้ดี ทำให้สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ต้นพืชและในดินดีขึ้น ดังนั้นในการเพิ่มผลผลิตและขนาดหัวของแก่่นตะวันจึงควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราสูง หรือใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีด้วย

### สรุปผลการวิจัย

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ มีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตแก่่นตะวันแตกต่างกัน ทั้งในลักษณะความสูง ขนาดความกว้างของใบ น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง จำนวนหัวต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักหัวสด และค่าบrixซ์ของหัวแก่่นตะวัน การใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีผลทำให้แก่่นตะวันมีน้ำหนักหัวสดมากที่สุด รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักหัวสดต่ำ

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้หัวขนาดใหญ่พิเศษมากกว่าการใส่ปุ๋ยชนิดอื่น ๆ รองลงมาคือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,600 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่มากที่สุด รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 400 กก./ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน อัตรา 1,000 กก./ไร่ มีผลทำให้ค่าบrixซ์สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว หรือการไม่ใส่ปุ๋ย

งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยได้รับการ  
สนับสนุนจากทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยคุณภาพสูง. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. วารสารเผยแพร่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง พด. 12. กรุงเทพฯ: สำนักผู้เชี่ยวชาญ สถาบันวิจัยและพัฒนา  
เทคโนโลยีชีวภาพทางดิน สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ทิฆัมพร สิงห์เทียน เทวินทร์ จันทวงศ์ ภาณุวัฒน์ สีนเมือง และ ชมดาว ขำจริง. 2557. อิทธิพลของปุ๋ยมูลไก่และขี้คแตนาเกลือที่  
มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน จังหวัดเพชรบุรี. แก่นเกษตร 42, 158-163.
- นิमित วรสุด และ สนั่น จอกลอย. 2549. อินนูลิน: สารสำคัญสำหรับสุขภาพในแก่นตะวัน. วารสารแก่นเกษตร 34(2), 85-91.
- มาลี จีรวงศ์ศรี. 2543. Carbohydrate: oligofructose ingredient. อาหารและยา 7(2): 19-23.
- พงศศิริ พชรปรีชา. 2537. หลักการและวิธีการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะ  
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วีระ โรพันตุง และ สุภัญญา ทวีกิจ. 2557. ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดิน การ  
เจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วันชัย วงษา. 2558. ความรู้เรื่องปุ๋ย, ธาตุอาหารพืชและการปรับปรุงบำรุงดิน. (สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2558). Available from:  
URL: [http:// www. Chainat.go.th/sub1/ldd/Report/Page-02.doc](http://www.Chainat.go.th/sub1/ldd/Report/Page-02.doc).
- สนั่น จอกลอย รัชณี พุทธา รัชนก มีแก้ว วิลาวรรณ ตูลา และถวัลย์ เกษมาลา. 2549. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์  
ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.). วารสารแก่นเกษตร 34(2), 164-170.
- อิทธิศักดิ์ จันท. 2558. การศึกษาปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน: พืชทางเลือกเพื่อสุขภาพ.  
รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อัทธ์ อัจฉริยมนตรี. 2555. ศักยภาพการให้ผลผลิตและลักษณะการเจริญเติบโตของแก่นตะวันในสภาพเกษตรอินทรีย์. สาขาวิชา  
เทคโนโลยีและพัฒนากาเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- Black, C.A. 1965. Method of soil analysis Part 2. Agronomy 9. American Society of Agronomy, Wisconsin.
- Bricker, A.A. 1989. MSTAT-C User's Guide. Michigan State University.
- Cottenie, A. 1980. Soil and plant testing as a basis of fertilizer recommendation. FAO, Rome.
- Cosgrove, D.R., E.A. Oelke, J.D. Doll, D.W. Davis, D.J. Undersander, and S.E. Splinger. 2000. Jerusalem artichoke  
[Online]. (Accessed October 11, 2015). Available from: URL: [http:// www.hort.purdue.edu/newcrop/  
afcm/jerisart.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/jerisart.html).
- Drilon, J.R. 1980. Standard methods of analysis for soil, plant water and fertilizer. Los, Banos, Laguna,  
Philippines
- Farnworth, E.R. 1993. Fructans in human and animal diets. (In) Science and Technology of Fructans, edited by  
M. Suzuki and N.J. Chatterton. CRC Press, London.
- Gomez, K.A., & Gomez, A.A. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons: New  
York, USA.
- Orafti. 2005. Active food scientific monitor. An Orafti Newsletter, Nr. 12-spring 2005.
- Schultheis, J. 2004. Growing Jerusalem artichoke [Online]. (Accessed July 24, 2016). Available from: URL:  
<http://content.ces.ncsu.edu/growing-jerusalem-artichokes>.

Waters, L., D. Davis, L Riehle, and M. Weins. 1981. Jerusalem artichokes trials. Department of Horticulture, Mimeo, University of Minnesota, St. Paul Minnesota.