

## การทดสอบ และประเมินผลเครื่องขุดหัวแก่นตะวันในพื้นที่ที่มีรูปแบบการปลูกแตกต่างกัน Testing and Evaluation of a Jerusalem Artichoke Root Digger in Different Planting Patterns

พีรณัฐ อ้นสุรีย์<sup>1</sup> สมโภชน์ สุดาจันทร์<sup>1</sup> และ สนั่น จอกลอย<sup>2</sup>  
Peeranat Ansuree<sup>1</sup>, Somphos Sudajan<sup>1</sup> and Sanun Jakloi<sup>2</sup>

### Abstract

The objective of this research was to test and evaluate 2 types of Jerusalem Artichoke root digger: middle main fabric of share blade (type A) and beside main fabric of share blade (type B) by using walking-tractor. The experiment was conducted on 3 different planting patterns: single-row raised bed, double-row raised bed and single-row flat bed. The digger was a prototype which was a simple mechanism with easy maintenance. The test was compared with a hand hoe. The results indicated that the maximum field capacity of a hand hoe on a single-row ridged bed was between 0.15-0.18 rais/hour-person and losses of 2.69-3.09%. The digger type (A) compare with The digger type (B) were found to be the digger type (A) most suitable for usage on all 3 planting patterns, while the testing on single-row ridged bed gave optimum performance results with the field capacity of the digger being 0.46-0.54 rais/ hour, with 73.12-73.41% field efficiency and losses of 10.10-12.92%

**Keywords :** digger, Jerusalem Artichoke, walking-tractor

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบ และประเมินผลเครื่องขุดหัวแก่นตะวัน 2 แบบ คือ แบบโครงยึดผาลขุดตรงกลาง(แบบ ก.) และแบบโครงยึดผาลขุดด้านข้าง(แบบ ข.) โดยใช้รถไถเดินตามเป็นต้นกำลัง การทดสอบกระทำในพื้นที่ปลูกที่มีรูปแบบการปลูกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ แบบยกร่องแถวปลูกเดี่ยว แบบยกร่องแถวปลูกคู่ และไม่ยกร่องแถวปลูกเดี่ยว เครื่องขุดที่ใช้ในการทดสอบ และประเมินผลเป็นเครื่องขุดที่ได้รับการพัฒนาจากเครื่องขุดต้นแบบ ซึ่งมีกลไกไม่ซับซ้อน และบำรุงรักษาง่าย ทดสอบเปรียบเทียบกับกรขุดโดยใช้จอบของเกษตรกร ผลการทดสอบพบว่ากรขุดโดยใช้จอบในพื้นที่การปลูกแบบยกร่องแถวเดี่ยวมีความสามารถในการขุดสูงสุด 0.15-0.18 ไร่/ชั่วโมง-คน และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 2.69-3.09% และเครื่องขุดแบบ ก. เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องขุดแบบ ข. พบว่า เครื่องขุดแบบ ก. มีความเหมาะสมในการขุดในพื้นที่ปลูกทั้ง 3 รูปแบบของการปลูก โดยการขุดในพื้นที่ปลูกแบบยกร่องปลูกแถวเดี่ยวมีสมรรถนะในการทำงานสูงสุด คือ ความสามารถในการทำงาน 0.46-0.54 ไร่/ชั่วโมง ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 73.12-73.41% และเปอร์เซ็นต์หัวที่สูญเสีย 10.10-12.92%

**คำสำคัญ :** เครื่องขุด แก่นตะวัน รถไถเดินตาม

### บทนำ

แก่นตะวัน (Jerusalem Artichoke) เป็นพืชหัวชนิดใหม่สำหรับประเทศไทย หัวแก่นตะวันสดมีรสชาติคล้ายแห้วหัวเป็นแหล่งสะสมของอินนูลิน (inulin) มีประโยชน์ช่วยเสริมสุขภาพ ช่วยป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ อีกด้วย แก่นตะวันมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านบริโภคสำหรับคน และสัตว์ และยังใช้เป็นพืชพลังงานในการผลิตเอทานอล (นิมิตร และสนั่น, 2549) ซึ่งนับว่าเป็นพืชชนิดใหม่ที่มีโอกาสพัฒนาไปเป็นพืชทางเลือกการค้าหรืออุตสาหกรรมในอนาคตจากการพัฒนาเครื่องขุดหัวแก่นตะวัน และนำไปทดสอบในสภาพพื้นที่รูปแบบการปลูกแตกต่างกันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการทดสอบแก่นตะวันการขุดแก่นตะวันในแปลงปลูกของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นปลูกแบบยกร่องแถวคู่ เครื่องขุดมีความสามารถในการขุด 12.87 ไร่/วัน ความสูญเสีย 12.73 % และประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 92.79 % (สมโภชน์ และคณะ, 2552) ผลการทดสอบการขุดในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกรในเขตอำเภอเสิงสางจังหวัดเลย ซึ่งมีรูปแบบการปลูกแบบไม่ยกร่องแถวเดี่ยวสภาพพื้นดินขณะขุดค่อนข้างขึ้น เครื่องขุดมีความสามารถในการขุด 10.50 ไร่/วัน ความสูญเสีย 10.50% และมีประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 91.45% (พีรณัฐ และสมโภชน์, 2553) และผลทดสอบการขุด

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

<sup>1</sup> Agricultural Engineering Dept. Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002

<sup>2</sup> ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

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

ในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกรในเขตอำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งมีรูปแบบการปลูกแบบยกร่องแถวเดี่ยว และดินค่อนข้างแข็ง พบว่าเครื่องขุดมีความสามารถในการขุด 7.64 ไร่/วัน ความสูญเสีย 3.53% และประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 95.61% (พีรณัฐ และสมโภชน์, 2553) จากผลการทดสอบข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการเก็บเกี่ยวหัวแก่ตะวันในสภาพพื้นที่และรูปแบบการปลูกที่แตกต่างกันทำให้สมรรถนะในการทำงานของเครื่องแตกต่างกันด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการทดสอบเครื่องขุดหัวแก่ตะวันในพื้นที่ปลูกที่มีสภาพพื้นที่ปลูกเดียวกัน และรูปแบบการปลูกที่แตกต่างกันคือแบบยกร่องแถวปลูกเดี่ยวแบบยกร่องแถวปลูกคู่และไม่ยกร่องแถวปลูกเดี่ยว เพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องมือให้มีความเหมาะสมกับลักษณะการปลูกได้มากขึ้น อีกทั้งได้ผลการทดสอบที่ยืนยันสมรรถนะในการทำงานได้อีกด้วย

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### การศึกษาลักษณะการปลูกแก่ตะวันและคุณสมบัติของดินในแปลงทดสอบ

พื้นที่ปลูกของเกษตรกรที่ ต.คำใหญ่ อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์ เกษตรกรเริ่มปลูกแก่ตะวันในช่วงเดือนเมษายน และเก็บผลผลิตในช่วงเดือนสิงหาคม โดยเกษตรกรทำการยกร่องปลูกแถวเดี่ยว ยกร่องปลูกแถวคู่ และไม่ยกร่องปลูกแถวเดี่ยว การศึกษากระทำโดยการวัดความลึกของหัวแก่ตะวัน โดยแบ่งการหาความลึกออกเป็นช่วง ช่วงละ 5 ซม. ทั้งด้านซ้ายและขวาจากกึ่งกลางของกอ หาความต้านทานการแทงทะลุของดิน โดยใช้เครื่องมือ cone-penetrometer ทำการทดสอบสามตำแหน่ง คือตำแหน่ง หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง ทั้งร่อง และสันร่อง ความหนาแน่นของดิน ค่าความชื้นของดิน (สุรนันทา, 2550)

#### การทดสอบเครื่องขุดหัวแก่ตะวัน

ก่อนทำการทดสอบได้ทำการเตรียมพื้นที่ขุดโดยการตัดต้นแก่ตะวัน ซึ่งการทดสอบกระทำโดยใช้รถไถเดินตามเป็นต้นกำลัง โดยใช้เครื่องขุดที่ได้รับการปรับปรุง และพัฒนาขึ้นมา เครื่องขุดแบบโครงยึดใบขุดตรงกลาง (แบบ ก) และเครื่องขุดแบบโครงยึดใบขุดด้านข้าง (แบบ ข) (Figure 1) การทดสอบกระทำโดยเครื่องขุดทั้ง 2 แบบ และการขุดโดยวิธีใช้จอบขุดในแต่ละการปลูก ทดสอบแบบยกร่องแถวเดี่ยวขนาด 30×0.97 เมตร แบบยกร่องแถวคู่ขนาด 30×1.08 เมตร และแบบไม่ยกร่องแถวเดี่ยวขนาด 30×0.50 เมตร การทดสอบกระทำโดยการสุ่มจากแปลงปลูกของเกษตรกร จับเวลาที่ใช้ในการขุดแต่ละแปลง แล้วบันทึกเวลาที่ได้ และหาความสูญเสียในแต่ละแปลงภายหลังการขุดในพื้นที่ (Figure 2) ค่าชี้วัดที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ความสามารถในการขุด (ไร่/ชั่วโมง) ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ (%) และเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (%)



Type A

Type B

Figure 1 Jerusalem Artichoke Root Digger



Figure 2 Tested in the field

**ผลการทดลอง**

**ผลการศึกษาลักษณะการปลูกแก่ต้นและคุณสมบัติของดินในแปลงทดสอบ**

ผลการศึกษาลักษณะการปลูกแก่ต้นพบว่า แปลงปลูกแบบยกร่องปลูกแถวเดี่ยว มีความชื้น 21.43% ความหนาแน่น 1.57 g/cm<sup>2</sup> ความต้านทานการแทงทะลุของดิน 30.47 kg/cm<sup>2</sup> แปลงปลูกแบบยกร่องปลูกแถวคู่ มีความชื้น 17.82% ความหนาแน่น 1.57 g/cm<sup>2</sup> ความต้านทานการแทงทะลุของดิน 34.20 kg/cm<sup>2</sup> และแปลงปลูกแบบไม่ยกร่องปลูกแถวเดี่ยว มีความชื้น 19.60% ความหนาแน่น 1.55 g/cm<sup>2</sup> ความต้านทานการแทงทะลุของดิน 49.27 kg/cm<sup>2</sup>

**ผลการทดสอบการเก็บเกี่ยวหัวแก่ต้นโดยเกษตรกร และเครื่องขุดหัวแก่ต้น**

ผลการทดสอบเครื่องขุดหัวแก่ต้นโดยเกษตรกร และเครื่องขุดหัวแก่ต้น ดังแสดงใน Table 1 และ Figure 3, 4 และ Figure 5 ซึ่งพบว่า การขุดในแปลงปลูกแบบยกร่องปลูกแถวเดี่ยว เครื่องขุดแบบ ก. มีความสามารถในการขุดสูงสุด 0.54 ไร่/ชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำสุด 10.10 เปอร์เซ็นต์ โดยเครื่องขุดแบบ ข. มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใกล้เคียงกัน แต่เครื่องขุดทั้งสองแบบยังมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมากกว่าการขุดโดยเกษตรกรอยู่ การขุดโดยเกษตรกรมีความสามารถในการขุดสูงสุด 0.18 ไร่/ชั่วโมง-คน และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำสุดเมื่อเทียบกับเครื่องขุดแบบ ก. และ แบบ ข. 2.09 เปอร์เซ็นต์

การขุดในแปลงปลูกแบบยกร่องปลูกแถวคู่ พบว่า เครื่องขุดแบบ ก. มีความสามารถในการขุดสูงสุด 0.36 ไร่/ชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำสุด 11.20 เปอร์เซ็นต์ และการขุดแบบเกษตรกรจะมีความสามารถในการขุดต่ำสุด 0.02 ไร่/ชั่วโมง-คน และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำสุด 1.98 เปอร์เซ็นต์

การขุดในแปลงปลูกแบบไม่ยกร่องปลูกแถวเดี่ยว พบว่าการขุดโดยใช้เครื่องขุดแบบ ก. มีความสามารถใกล้เคียงกับการขุดของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีความสามารถในการขุด 0.08 ไร่/ชั่วโมง-คน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำสุด 2.73 เปอร์เซ็นต์ และการขุดโดยเครื่องขุดแบบ ข. จะมีความสามารถในการขุดต่ำสุด 0.04 ไร่/ชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงสุด 13.13 เปอร์เซ็นต์

Table 1 The Result of Dig by Hand Hoe and Diggers (average)

Type of Digger	Field capacity of dig (rai/hour)			Losses (%)			Field efficiency of digger (%)		
	single-row	double-row	single-row	single-row	double-row	single-row	single-row	double-row	single-row
	raised bed	raised bed	flat bed	raised bed	raised bed	flat bed	raised bed	raised bed	flat bed
Type A	0.50	0.35	0.07	11.53	12.53	8.5	73.26	61.17	56.39
Type B	0.29	0.19	0.05	13.78	37.49	12.7	54.50	49.49	59.34
hand hoe	0.16	0.02	0.08	2.50	2.15	3.20	-	-	-

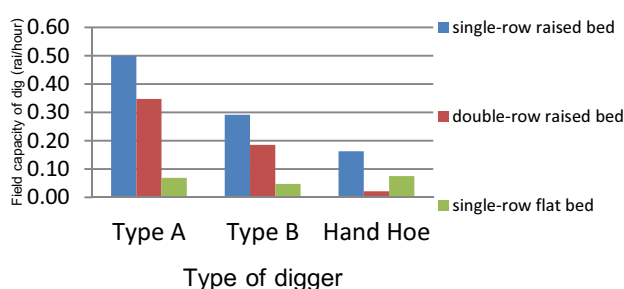


Figure 3 Field capacity of digger and a hand hoe

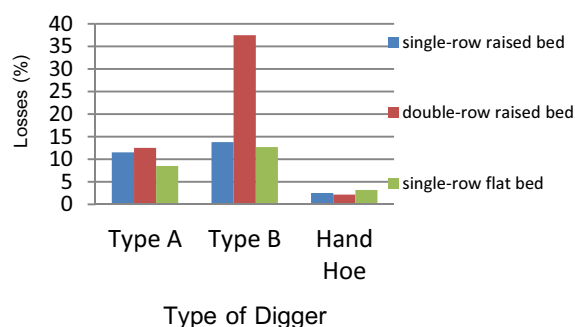


Figure 4 Losses of digger and a hand hoe

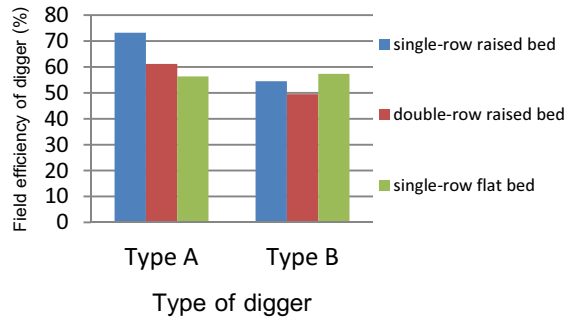


Figure 5 Field efficiency of digger

จากผลทดสอบการขุดพบว่าการขุดโดยใช้เครื่องมือขุดแบบ ก มีความเหมาะสมที่นำไปใช้ในการขุด ในทั้ง 3 รูปแบบการปลูก ซึ่งจะมีความสามารถในการขุด ประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่า และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรสามารถที่จะนำเครื่องขุดแบบ ข มาใช้ในการขุดในแปลงขุดแบบยกร่องแถวเดี่ยวได้เนื่องจากมีความสามารถในการขุด และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใกล้เคียงกัน

### วิจารณ์และสรุป

ผลการทดสอบการขุดหัวแค้นตะวันออกพบว่า การใช้จอบขุดโดยมีรูปแบบการปลูกแบบยกร่องแถวเดี่ยวมีความสามารถในการขุดสูงที่สุด 0.18 ไร่/ชั่วโมง-คน และมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 3.09 % เครื่องขุดแบบที่พัฒนาขึ้นมาเป็นเครื่องขุดที่มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการขุดทั้ง 3 รูปแบบการปลูก โดยมีความสามารถในการขุดสูงที่สุด 0.54 ไร่/ชั่วโมง มีประสิทธิภาพเชิงพื้นที่เฉลี่ย 73.41 และ % เปอร์เซนต์การสูญเสีย 12.92 % เมื่อใช้เครื่องขุดในพื้นที่การปลูกแบบยกร่องแถวเดี่ยว

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณอาจารย์สนั่น จอกลอย ที่ให้คำแนะนำการปลูกแค้นตะวันออก พันธุ์แค้นตะวันออกในการปลูก โครงการกลุ่มวิจัย ถั่วลิสง และแค้นตะวันออกเพื่อเพิ่มคุณค่า และมูลค่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ที่สนับสนุนทุนในการวิจัย และศูนย์นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยว : หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนครุภัณฑ์ในการวิจัยนี้

### เอกสารอ้างอิง

- นิมิตร วรสุต และสนั่น จอกลอย. 2549. อินนูลิน: สารสำคัญสำหรับสุขภาพในแค้นตะวันออก. เกษตร. 34(2): หน้า 85 – 91.
- พีรณัฐ อันสุรีย์ และสมโภชน์ สุดาจันทร์. 2553. การศึกษาและพัฒนาเครื่องขุดหัวแค้นตะวันออกสำหรับใช้กับรถไถเดินตาม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(1): 597-600.
- พีรณัฐ อันสุรีย์ และสมโภชน์ สุดาจันทร์. 2553. การทดสอบและประเมินผลเครื่องขุดหัวแค้นตะวันออกสำหรับใช้กับรถไถเดินตาม. การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยครั้งที่ 11. อาคารศูนย์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม. หน้า 48.
- สุนันทา กิ่งไพบูรณ์. 2550. คู่มือปฏิบัติการวิศวกรรมเกษตร I. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 102-105.
- สมโภชน์ สุดาจันทร์, พีรณัฐ อันสุรีย์ และอุรุพงศ์ บุญสีหา. 2552. การศึกษาและออกแบบเครื่องขุดหัวแค้นตะวันออก. การประชุมวิชาการโครงการงานอุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ระดับชาติ ครั้งที่ 1. รอยัล พารากอน ฮอลล์ ชั้น 5 สยามพารากอน. หน้า 363-366.