

ผลของการตัดส่วนต้นต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณค่าทางโภชนาใน แก่นตะวันสายพันธุ์การค้า

Effect of shoot cutting on growth, tuber yield and nutritional value of Kaentawan commercial genotypes

ดร.ณิ พวงบุตร^{1*} และ สันัน จอกลอย²

Darunee Puangbut¹ and Sanun Jogloy²

บทคัดย่อ: การตัดส่วนต้นในช่วงแรกของการเจริญเติบโตของแก่นตะวัน อาจจะไปใช้ประโยชน์ในการใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ ถ้าหากการตัดส่วนต้นไม่ส่งผลต่อผลผลิตหัว อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบนี้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการตัดส่วนต้นต่อลักษณะเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาในส่วนของแก่นตะวัน ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2561 ใช้แผนการทดลองแบบ 3×3 factorial in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้พันธุ์แก่นตะวัน 3 พันธุ์ เป็นปัจจัย A และปัจจัย B คือ วิธีการตัด 3 วิธี ได้แก่ 1) การตัดที่อายุ 45 วันหลังย้ายปลูกที่ตำแหน่ง $\frac{1}{2}$ ของความสูงต้น 2) การตัดที่อายุ 45 วันหลังปลูก ที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น และ 3) ไม่มีการตัดต้น เก็บข้อมูลความสูงและค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) ที่อายุ 15 และ 30 หลังตัด ข้อมูลผลผลิตตรงหัวที่อายุเก็บเกี่ยว และวิเคราะห์หาเยื่อใยที่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลาง (Neutral-detergent fiber, NDF) ที่อายุ 45 วันหลังย้ายปลูก จากการศึกษา พบว่าการตัดส่วนต้นมีผลทำให้ความสูงและค่า SCMR ลดลง และส่งผลทำให้ผลผลิตหัวลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีต้นที่ไม่มีการตัดต้น อย่างไรก็ตาม การตัดส่วนต้นของแก่นตะวัน ไม่มีผลต่อปริมาณสารเยื่อใย NDF ในแก่นตะวันทั้ง 3 พันธุ์ โดยมีปริมาณเยื่อใย NDF เฉลี่ยประมาณ 42.0% จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการตัดส่วนต้น มีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลงในทุกพันธุ์ อย่างไรก็ตามส่วนต้นที่ตัดมีศักยภาพใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาค่อนข้างสูง

คำสำคัญ:

ABSTRACT: Shoot part of Kaentawan could be used as animal feed resources if shoot cutting is not influence on tuber yield. However, there have been no previous studies that effect of shoot cutting at early growth stage on tuber yield. The objective of this study was to investigate the effect of shoot cutting on tuber yield and nutrient value of Kaentawan. The experiment was conducted under pot experiment during July to November 2016. A 3×3 factorial in RCBD with four replications was used and three Kaentawan genotypes assign as factor A and factor B were three method of cutting (no cutting, cutting at $\frac{1}{2}$ of plant height and cutting at $\frac{3}{4}$ of plant height). Data were recorded for plant height and SCMR at 15 and 30 days after cutting, tuber yield was recorded at harvest and Neutral detergent fiber (NDF) was analysis at 45 days after transplanting.

¹ สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อุดรธานี 41000

Plant Production Technology, Faculty of Technology, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000

² สาขาวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, KhonKaen University, KhonKaen., Khon Kaen 40002

* Corresponding author: daruneepom@gmail.com

The results revealed that plant height, SCMR and tuber yield decreased with shoot cutting but no effect on neutral detergent fiber (NDF) with an average of 42%. The results indicating shoot cutting was decreased growth and tuber yield in all genotypes. However, shoot parts of Kaentwan has potential for animal feed resources as it contains quite high nutritional value.

Keyword: Jerusalem artichoke, animal feed, fiber

บทนำ

หัวของแก่นตะวันมีสารที่สำคัญคืออินูลิน โดยสารอินูลินนี้เป็นสารที่มีความสำคัญต่อสุขภาพ จึงมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ โดยช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวาน ช่วยลดไขมันในเส้นเลือด ลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคหัวใจ เป็นต้น (Farnworth, 1993) นอกจากนี้แก่นตะวันเป็นพืชที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น ใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตเอทานอล ในการใช้เป็นพลังงานทดแทน (Curt et al., 2006) ใช้เป็นวัตถุดิบผสมในอาหารสัตว์ มีผลให้ประชากรของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น ช่วยให้ระบบขับถ่ายของสัตว์ดีขึ้น และสร้างภูมิคุ้มกันโรค ทำให้สัตว์ไม่เป็นโรค ซึ่งลดการใช้สารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ (เยาวมาลย์ และคณะ, 2549; Seiler and Campbell, 2006) ดังนั้นแก่นตะวันจึงมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นพืชอาหารสัตว์ได้ด้วย

การใช้ประโยชน์จากแก่นตะวันเพื่อเป็นอาหารสัตว์ โดยส่วนใหญ่ใช้ส่วนหัวและส่วนของต้น (ใบและลำต้น) แต่เนื่องจากส่วนหัวมีต้นทุนการผลิตสูง จึงไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ ดังนั้นส่วนต้นจึงเป็นส่วนที่สำคัญที่นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากอุดมไปด้วยโปรตีนและกรดอะมิโนที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Rawat and Hill, 1985) แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่การใช้ประโยชน์จากส่วนต้นจะใช้ได้หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวแล้วเท่านั้น ซึ่งอาจจะมีปริมาณของสารอาหารลดลง เนื่องจากต้นพืชมีอายุมาก ซึ่งมีเคลื่อนย้ายอาหารไปยังส่วนของหัวเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากส่วนต้นได้

ครั้งเดียวเท่านั้น ดังนั้นถ้าหากมีการจัดการระยะเวลาการตัดต้นที่ถูกต้องและเหมาะสม จะสามารถนำส่วนต้นมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ลำต้นของแก่นตะวันเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บสะสมอาหารชั่วคราว (temporary storage) (Somda et al., 1999) ก่อนที่จะเคลื่อนย้ายไปยังส่วนของหัวเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ในช่วงท้ายของการเจริญเติบโต (Puangbut et al., 2015) ดังนั้นในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ประมาณ 1-2 เดือน (เริ่มสร้างไหล) จึงมีการเก็บสะสมอาหารไว้ในส่วนต้น ซึ่งในขณะนี้เป็นการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage) ซึ่งถ้ามีการตัดส่วนต้นในระยะดังกล่าว พบว่ามีเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ได้ ดังนั้นสามารถตัดส่วนต้นไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์หรือนำไปหมักก่อนและนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Kays and Nottingham, 2007) แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาผลของการตัดส่วนลำต้นต่อลักษณะเจริญเติบโตและผลผลิต รวมถึงการศึกษาค่าคุณค่าทางโภชนาการที่เป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงสัตว์ในแก่นตะวัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการจัดการการใช้ประโยชน์จากส่วนต้นในการเลี้ยงสัตว์ ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิตหัว จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากแก่นตะวันได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยเป็นทั้งพืชอาหารสุขภาพของคนและสัตว์ ซึ่งเป็นการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรในการขายหัวสดและยังนำส่วนต้นไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ได้ด้วย ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลกระทบของการตัดส่วนต้นต่อลักษณะเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน และ 2) เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของแก่นตะวัน

วิธีการศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษากันในแก่งตะวัน 3 พันธุ์ ได้แก่ แก่งตะวัน 1 (KT 1) แก่งตะวัน 2 (KT 2) และแก่งตะวัน 50-4 (KT 50-4) โดยได้รับความอนุเคราะห์จากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทำการทดลองภายใต้สภาพเรือนทดลอง ณ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ศูนย์การศึกษาสามพร้าว ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2561 โดยใช้แผนการทดลองแบบ 3×3 factorial in randomized complete block design จำนวน 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้พันธุ์แก่งตะวัน 3 พันธุ์ เป็นปัจจัย A และปัจจัย B คือ วิธีการตัด 3 วิธี ได้แก่ 1) การตัดที่อายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก ที่ตำแหน่ง $\frac{1}{2}$ ของความสูงต้น 2) การตัดที่อายุ 45 วันหลังปลูก ที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น และ 3) ไม่มีการตัดต้น ซึ่งมีหน่วยทดลองทั้งหมด 36 หน่วยทดลอง โดยใน 1 หน่วยทดลองประกอบด้วย 4 กระถาง รวมเป็น 144 กระถาง

การปลูกและการดูแลรักษา

การทดลองใช้กระถางทรงกรวยขนาด 13 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางภายในปากกระถาง 38 เซนติเมตร สูง 28 เซนติเมตร บรรจุดินตากแห้งกับแกลบเผา อัตรา 1:1 ให้มีความหนาแน่นเท่ากันทุกกระถางเท่ากับ ความหนาแน่นเดิมในไร่ รวมน้ำหนักดินในกระถาง 23 กิโลกรัม ให้ผิวดินชั้นบนมีความสูงห่างจากปากกระถาง 10 เซนติเมตร

การเตรียมหัวพันธุ์ นำหัวพันธุ์แก่งตะวันมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยให้มีตา 2-3 ตา จากนั้นนำเชื้อสารละลายป้องกันเชื้อรา ประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ จากนั้นนำหัวไปบ่มในกระบะ โดยใช้แกลบดำผสมกับ Trichoderma (สารชีวอินทรีย์) อัตรา 1:1 ให้เวลาบ่มประมาณ 7 วัน เมื่อหัวมีการแตกตา ย้ายลงถาดเพาะกล้าโดยใช้ดินผสมแกลบดำและ Trichoderma อัตรา 3:3:1 เป็นวัสดุเพาะ และเมื่อต้นกล้ามีใบจริง 2 ใบ หรือ 4 ใบ เตรียมย้ายลงกระถางปลูก โดยปลูกต้นแก่งตะวัน 1 ต้นต่อ 1 กระถาง โดย 1 ทรีตเมนต์ ประกอบด้วย 4 กระถาง โดยใช้กระถางพลาสติกขนาด 13 นิ้ว เพื่อให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของ

ต้นแก่งตะวัน อายุ 20 วันหลังย้ายปลูก ทำการกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อแก่งตะวันอายุ 45 วันหลังย้ายปลูก ทำการตัดส่วนต้นแก่งตะวันในแต่ละทรีตเมนต์ ในทุกซ้ำ รวมทั้งหมด 144 ตัวอย่าง

การเก็บข้อมูล

1) ความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นหลังการตัด ทำการวัดความสูงต้นโดยวัดจากลำต้นหลักของแก่งตะวันในจากผิวดินไปจนถึงข้อสุดท้ายของแก่งตะวันในแต่ละกระถาง ที่อายุ 15 และ 30 วันหลังตัดต้น โดยสุ่มวัดจาก 3 กระถางในแต่ละทรีตเมนต์ จากนั้นคำนวณความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นหลังจากการตัดต้น โดยการนำความสูงต้นที่อายุ 15 และ 30 วันหลังตัดต้น ลบด้วย ความสูงต้นในวันก่อนตัด

2) Spad chlorophyll meter reading (SCMR) วัดที่ใบที่ 2 หรือ 3 ของลำต้นหลัก ซึ่งแผ่ขยายเต็มที่ ด้วยเครื่อง Spad chlorophyll meter (SPAD – 502 Minolta Crop. Ramsey, NJ) ในช่วงเวลา 9.00 - 11.00 น. ที่อายุ 15 และ 30 วันหลังตัดต้น โดยสุ่มวัดจาก 3 กระถางในแต่ละทรีตเมนต์

3) ปริมาณสารเยื่อใย neutral detergent fiber (NDF) ตามวิธีของ Goering and Van Soest (1970)

4) ผลผลิตหัวสดต่อต้น วัดที่อายุเก็บเกี่ยว โดยสุ่มวัดจาก 3 กระถางในแต่ละทรีตเมนต์

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง factorial in RCBD ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการตัด ส่วนต้นในลักษณะความสูง และค่า SCMR (ไม่แสดงข้อมูล) ดังนั้นจึงแยกวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละพันธุ์ตามแผนการทดลองแบบ RCBD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference (LSD)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการตัดส่วนต้นต่อความสูงที่เพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การตัดส่วนต้น มีผลต่อความสูงที่เพิ่มขึ้นของแก่งตะวันทั้ง 3 พันธุ์

โดยที่อายุ 15 วันหลังตัด พบว่าการตัดส่วนต้นที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น ทำให้ความสูงที่เพิ่มขึ้นหลังจากการตัดต้นมีค่าน้อยกว่าการตัดที่ตำแหน่ง $\frac{1}{2}$ ของความสูงต้น ในพันธุ์ KT 1 ในขณะที่พันธุ์ KT 2 และ KT 50-4 ความสูงที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างการตัดส่วนต้นทั้ง 2 ตำแหน่ง (Table 1) โดยพันธุ์ KT 1 ที่มีการตัดส่วนต้นที่ตำแหน่ง $\frac{1}{2}$ และตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น มีความสูงเพิ่มขึ้น 22.2 และ 12.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ KT 2 มีความสูงเพิ่มขึ้น 19.5 และ 16.5 เซนติเมตร ที่ตำแหน่งการตัดส่วนต้นที่ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น

ตามลำดับ และพันธุ์ KT 50-4 ความสูงเพิ่มขึ้น 21.0 และ 16.5 เซนติเมตร ที่ตำแหน่งการตัดส่วนต้นที่ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น ตามลำดับ ส่วนทรีตเมนต์ที่ไม่มีการตัด พบว่าแก่นตะวันพันธุ์ KT 1, KT 2 และ KT 50-4 มีความสูงเพิ่มขึ้น 58.0, 45.8 และ 56.0 เซนติเมตร ตามลำดับ

ที่อายุ 30 วันหลังตัด พบว่าการตัดส่วนต้นที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น ทำให้แก่นตะวันมีความสูงเพิ่มขึ้นหลังจากการตัดต้นน้อยกว่าการตัดที่ตำแหน่ง $\frac{1}{2}$ ของความสูงต้น เช่นเดียวกับที่อายุ 15 วันหลังตัด โดยในตำแหน่งที่มีการตัดส่วนต้นที่ $\frac{1}{2}$ ของ

Table 1 Effect of shoot cutting on increasing plant height (cm) of three Jerusalem artichoke genotypes at 15 and 30 days after cutting (DAC)

Treatments	KT 1		KT 2		KT 50-4	
	15 DAC	30 DAC	15 DAC	30 DAC	15 DAC	30 DAC
Control (no cutting)	58.0 a	83.3 a	45.8 a	59.7 a	56.0 a	81.0 a
Cutting at $\frac{1}{2}$ of Plant height	22.2 b	38.2 b	19.5 b	36.2 ab	21.0 b	42.7 b
Cutting at $\frac{3}{4}$ of Plant height	12.5 c	35.8 b	16.5 b	28.3 b	16.5 b	31.7 c
F-test	**	**	**	*	**	**
CV.	13.6	14.8	12.3	17.8	15.6	16.2

Means in the same column with the same letters are not significantly different by LSD ($p < 0.05$)

*, ** = significant at $p < 0.05$ and $p < 0.01$

ความสูงต้น พันธุ์ KT 1, KT 2 และ KT 50-4 มีความสูงต้นเพิ่มขึ้น 38.2, 36.2 และ 42.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการตัดต้นที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น มีความสูงเพิ่มขึ้น 35.8, 28.3 และ 31.7 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการตัดส่วนต้นที่ตำแหน่ง $\frac{1}{2}$ ของความสูงต้น มีการฟื้นตัวในการเจริญเติบโตทางลำต้น ได้เร็วกว่าการตัดที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความสูงต้น ซึ่งจะเห็นจากความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นหลังจากที่มีการตัดต้น ที่อายุ 1 เดือน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการตัดส่วนต้นในช่วงแรกของการเจริญเติบโต อาจจะเหมาะสมต่อการนำ

ไปเลี้ยงสัตว์เนื่องจากมีผลต่อการเจริญเติบโตค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับการศึกษา Kays and Nottingham (2007) กล่าวว่า การตัดส่วนต้นที่อายุ 1-2 เดือน เป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างสูง และมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นน้อย

ผลการตัดส่วนต้นต่อค่า SCMR หรือปริมาณคลอโรฟิลล์

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การตัดส่วนต้น

Table 2 Effect of shoot cutting on SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) of three Jerusalem artichoke genotypes at 15 and 30 days after cutting (DAC)

Treatments	KT 1		KT 2		KT 50-4	
	15 DAC	30 DAC	15 DAC	30 DAC	15 DAC	30 DAC
Control (no cutting)	28.0 a	30.2 a	28.4	29.4 a	29.3 a	30.0 a
Cutting at 1/2 of Plant height	24.8 b	22.4 b	27.1	25.9 b	25.6 b	24.0 b
Cutting at 3/4 of Plant height	21.8 c	22.7 b	25.1	26.5 b	22.6 c	21.8 c
F-test	**	**	ns	*	**	**
CV.	3.0	4.2	7.8	5.4	4.9	4.3

Means in the same column with the same letters are not significantly different by LSD ($p < 0.05$)

ns, * and ** non-significant, significant at $p < 0.05$ and significant at $p < 0.01$, respectively.

มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของแก่นตะวันทั้ง 3 พันธุ์ ที่อายุ 15 วันหลังตัด พบว่าการตัดส่วนต้นทั้ง 2 ตำแหน่ง มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงในพันธุ์ KT 1 และพันธุ์ KT 50-4 ในขณะที่การตัดส่วนต้นไม่มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในพันธุ์ KT 50-4 (Table 2) ในพันธุ์ KT 1 ในทรีตเมนต์ไม่มีการตัดต้น มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุด (28.0) รองลงมาคือทรีตเมนต์ที่มีการตัดส่วนต้นที่ตำแหน่ง 1/2 ของความสูงต้น (24.8) และที่ตำแหน่ง 3/4 ของความสูงต้น (21.8) ตามลำดับ เช่นเดียวกับพันธุ์ KT 50-4 ในทรีตเมนต์ไม่มีการตัดต้น มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุด (29.3) รองลงมาคือทรีตเมนต์

ที่มีการตัดส่วนต้นที่ตำแหน่ง 1/2 ของความสูงต้น (25.6) และที่ตำแหน่ง 3/4 ของความสูงต้น (22.6) ตามลำดับ ที่อายุ 30 วันหลังตัด พบว่าการตัดส่วนต้นทั้งที่ตำแหน่ง 1/2 และ 3/4 ของความสูงต้น มีผลทำให้ปริมาณค่า SCMR ลดลงทั้งใน 3 พันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบกับทรีตเมนต์ที่ไม่มีการตัดต้น แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าการตัดต้นทั้ง 2 ตำแหน่ง มีปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่แตกต่างกัน ในพันธุ์ KT 1 และ KT 2 ในขณะที่พันธุ์ KT 50-4 การตัดส่วนต้นทั้งที่ตำแหน่ง 1/2 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ (24.0) สูงกว่าการตัดที่ตำแหน่ง 3/4 ของความสูงต้น (21.8)

Table 3 Effect of shoot cutting on tuber fresh yield of three Jerusalem artichoke genotypes at harvest

Treatments	KT 1	KT 2	KT 50-4
	g plant ⁻¹		
Control (no cutting)	104.5 a	89.1 a	88.9 a
Cutting at 1/2 of Plant height	39.2 b	53.2 b	61.2 b
Cutting at 3/4 of Plant height	25.3 b	36.4 b	25.7 b
F-test	**	**	**
CV.	21.9	31.7	29.9

Means in the same column with the same letters are not significantly different by LSD ($p < 0.05$)

** significant at $p < 0.01$

Table 4 Effect of shoot cutting on Neutral Detergent Fiber (NDF) of three Jerusalem artichoke genotypes at 45 days after transplanting

Treatments	KT 1	KT 2	KT 50-4
	(% dry weight)		
Control (no cutting)	41.0	41.2	40.5
Cutting at ½ of Plant height	40.2	41.9	39.7
Cutting at ¾ of Plant height	42.3	42.7	42.8
F-test	ns	ns	ns
CV.	2.9	10.5	9.3

ns = non-significant

จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการตัดส่วนต้นมีผลต่อค่า SCMR หรือปริมาณคลอโรฟิลล์ ทั้งนี้เนื่องจากการตัดส่วนต้นทำให้พืชมีการสร้างใบใหม่ขึ้นแทนส่วนที่โดนตัดไป ทำให้ค่า SCMR ที่วัดได้มีปริมาณน้อย เนื่องจากอาจจะเป็นใบอ่อน และอาจจะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง ดังในการศึกษาของ Yan et al (2012) พบว่าใบแก่แก่ต้นที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ จะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ต่ำกว่าใบที่เจริญเติบโตเต็มหรือใบที่มีอายุมากกว่า

ผลการตัดส่วนต้นต่อผลผลิตหัวสด

จากการศึกษา พบว่าการตัดส่วนต้นของแก่นตะวันมีผลทำให้ผลผลิตหัวสดลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับทรีตเมนต์ที่ไม่มีการตัดต้นในแก่นตะวันทั้ง 3 พันธุ์ โดยการตัดส่วนต้นทั้งที่ตำแหน่ง ¼ ของความสูงต้น มีผลผลิตหัวสดลดลงมากกว่าการตัดส่วนต้นทั้งที่ตำแหน่ง ½ ของความสูงต้น (Table 3) โดยแก่นตะวันพันธุ์ KT 1 ในทรีตเมนต์ที่ไม่มีการตัดต้น มีผลผลิตหัวสด 104.5 กรัมต่อต้น และการตัดส่วนต้นทั้งที่ตำแหน่ง ½ และ ¾ ของความสูงต้น มีผลผลิตหัวสด 39.2 และ 25.3 กรัมต่อต้น ตามลำดับ พันธุ์ KT 2 มีผลผลิตหัวสด 89.1, 53.2 และ 36.4 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ KT 50-4 มีผลผลิตหัวสด 89.1, 53.2 และ 36.4 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการตัดส่วนต้นของแก่นตะวัน ที่อายุ 45 วันหลังย้ายปลูก มีผล

ทำให้ผลผลิตหัวสดแก่นตะวันลดลง ทั้งนี้อาจจะเกิดจากความสูงและปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ลดลง ซึ่งเป็นข้อจำกัดในกระบวนการสร้างอาหารและสะสมอาหารในส่วนหัว โดยถ้ามีการตัดส่วนลำต้นซึ่งเป็นแหล่งสะสมอาหารชั่วคราวก่อนจะเคลื่อนย้ายไปยังส่วนหัว (Somda et al., 1999) จะส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของหัว ประกอบกับการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ ซึ่งทำให้มีการสังเคราะห์ได้ลดลง ส่งผลทำให้มีอาหารไปเลี้ยงส่วนเจริญพันธุ์หรือส่วนผลผลิตลดลงด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Puangbut et al (2017) แสดงให้เห็นว่าการลดลงของพื้นที่ใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และส่งผลทำให้มวลชีวภาพและผลผลิตแก่นตะวันลดลงด้วย

ผลการตัดส่วนต้นต่อค่าสารเยื่อใย NDF

จากการศึกษา พบว่าการการตัดส่วนต้นของแก่นตะวัน ไม่มีผลต่อปริมาณสารเยื่อใย NDF ในแก่นตะวันทั้ง 3 พันธุ์ โดยแก่นตะวันพันธุ์ KT 1 มีปริมาณสารเยื่อใย NDF เฉลี่ย 41.0% พันธุ์ KT 2 มีปริมาณสารเยื่อใย NDF เฉลี่ย 41.6% และพันธุ์ KT 50-4 มีปริมาณสารเยื่อใย NDF เฉลี่ย 41.0% (Table 4)

จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ส่วนต้นของแก่นตะวันมีปริมาณสารเยื่อใย NDF ที่ค่อนข้างสูง เช่นเดียวกับการวิจัยที่ผ่านมาซึ่งพบว่าปริมาณสารเยื่อใย NDF

ในส่วนต้นประมาณ 42% (Rawat and Hill,1985) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณสารเยื่อใย NDF ที่ได้จาก แก่นตะวันยังปริมาณที่ต่ำกว่าหญ้าอาหารสัตว์ ประมาณ 60% (จุฑาและคณะ, 2561) ดังนั้น อาจจะกล่าวได้ว่าแก่นตะวันเป็นพืชที่มีศักยภาพใช้เป็นพืชอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องได้โดยใช้ส่วนต้นในการนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์โดยตรงหรือใช้ในการหมักเป็นอาหารสัตว์

สรุป

การตัดส่วนต้นของแก่นตะวันที่อายุ 45 วันหลังย้ายปลูก ทำให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นลดลง และส่งผลทำให้ผลผลิตลดลง 50-70% อย่างไรก็ตาม ส่วนต้นที่ตัดมีศักยภาพใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างสูง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยและสถานที่ทำการวิจัย และขอบคุณกลุ่มวิจัยการปรับปรุงถั่วลิสงและ แก่นตะวัน เพื่อคุณค่าเชิงอาหารสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนหัวพันธุ์แก่นตะวัน สำหรับการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

- จุฑา คนยัง ศุภรี อยู่สุข พิษิตรี วรรณคำ, มรกต วงศ์หน่อ และ สุภาภรณ์ วิชาโน. 2561. ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการของหญ้า 4 สายพันธุ์ที่อายุการตัด 40 และ 50 วัน. แก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ). 46: 515-519.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ ศรีสุตา ศิริเหล่าไพศาล และ พัฒนพงษ์ ธิสงค์. 2549. บทบาทของแก่นตะวัน (Jerusalem artichoke) ในอาหารสัตว์. แก่นเกษตร 34:92-103.
- Curt, M.D., P. Aguadro, M. Sanz, G. Sánchez, and J. Fernández. 2006. Clone precocity and the use of *Helianthus tuberosus* L. stems for bioethanol. Ind. Crop Prod. 24:314-320.
- Farnworth, E.R., H.W. Modler, and D.A. Mackie. 1995. Adding Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) to weanling pig diets and the effect on manure composition and characteristics. Animal Feed Science and Technology 55(1-2): 153-160.
- Goering, H.K., and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications). Agriculture Handbook No. 379, Agric. Res. Serv., USDA, Washington, DC, USA, 20 pp
- Kays, S.J., and S.F. Nottingham. 2007. Biology and chemistry of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) CRC press, Florida.
- Paungbut, D., S. Jogloy, N. Vorasoot, and A. Patanothai. 2015. Responses of growth, physiological traits and tuber yield in *Helianthus tuberosus* to seasonal variations under tropical area. Sci. Hortic. 195: 108-115.
- Puangbut, D., S. Jogloy, and N. Vorasoot. 2017. Association of photosynthetic traits with water use efficiency and SPAD chlorophyll meter reading of Jerusalem artichoke under drought conditions. Agric. Water Manage. 188: 29-35.
- Rawat, P.D. and R.M. Hill.1985. Extraction of a high-protein isolate from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) tops and evaluation of its nutrition potential. J. Agric. Food Chem. 33: 29-31.

- Seiler, G.J., and L.G. Campbell. 2004. Genetic variability for mineral element concentrations of wild Jerusalem artichoke forage. *Crop Science* 44: 289-292.
- Somda, Z.C., W.J. McLaurin, and S.J. Kays. 1999. Jerusalem artichoke growth, development, and field storage. II. Carbon and nutrient element allocation and redistribution. *J. Plant Nutr.* 22: 1315–1334.
- Yan, K., P. Chen, H. Shao, S. Zhao, L. Zhang, L. Zhang, G. Xu, and J. Sun. 2012. Photosynthetic characterization of Jerusalem artichoke during leaf expansion. *Acta Physiol. Plant.* 34:353–360.