

ผลของการใช้ใบปอสาหมักแห้งในอาหารต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ ของสุกรขุน

Effects of dried paper mulberry leaf silage supplementation in diets on carcass
characteristic and meat quality of finishing pig

Manichan Phetthavong¹, จำริญ มณีวรรณ², จุฬากร ปานะธิ² และ มงคล ยะไชย^{2*}

Manichan Phetthavong¹, Chamroon Maneewan², Jurakorn Panatuk²
and Mongkol Yachai^{2*}

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับของใบปอสาหมักแห้งต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อของสุกร โดยใช้สุกรสามสายพันธุ์ (ดูโรค X (ลาร์จไวท์ X แลนด์เลซ)) นำหนักประมาณ 20 กก. จำนวน 40 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 5 ซ้ำๆ ละ 2 ตัว (คละเพศ) สุกรแต่ละกลุ่มได้รับอาหารทดลองที่มีใบปอสาหมักจุลินทรีย์ตากแห้งที่ระดับ 0, 3, 6 และ 9% ตามลำดับ พบว่า ระดับของใบปอสาหมักแห้งในสูตรอาหารที่เพิ่มขึ้นในสูตรอาหารไม่มีผลต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามการใช้ใบปอสาหมักแห้งที่ระดับ 9% มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอุ่น และน้ำหนักซากเย็นลดลง ($P>0.05$)

คำสำคัญ: ใบปอสาหมักแห้ง, ลักษณะซาก, คุณภาพเนื้อ, สุกรขุน

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the effects of dried paper mulberry leaf silage supplementation in diets on carcass characteristic and meat quality of finishing pig. Forty 20-kg hybrid pigs (Duroc X (Large white X Landrace)) were separated into 4 groups with 5 replications (1 male and 1 female each). Each group were fed dried paper mulberry leaf silage at 0, 3, 6 or 9% in diet respectively. It was found that dried paper mulberry leaf silage used in diets has no effect on carcass characteristics and meat qualities ($P>0.05$). However, supplementation of dried paper mulberry leaf silage at 9% tend to decreased live weight, carcass weight and chilled carcass weight ($P<0.10$)

Keywords: Dried paper mulberry leaf silage, Carcass characteristic, Meat quality, Fattening pig

¹ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 50290

Graduate Student, Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai 50290

² คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Sansai, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: mongkol_yc@mju.ac.th

บทนำ

ปอสา (Paper mulberry, *Broussonetia papyrifera* Vent) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกับหม่อน เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในแถบเอเชียและแปซิฟิก เช่น ไทย จีน ลาว ญี่ปุ่น เกาหลี อินเดีย และประเทศอื่นๆ มีการใช้ประโยชน์จากปอสาโดยการนำเอาเปลือกของลำต้นมาทำเป็นกระดาษสา และเป็นพืชเส้นใยที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเส้นใยมีความเหนียวทนทานต่อการฉีกขาด ซึ่งปัจจุบันมีโรงงานผลิตกระดาษสาโดยตรงโดยใช้ประโยชน์จากเปลือกของลำต้นเท่านั้น ทำให้มีใบและก้านอ่อนซึ่งเป็นของเหลือใช้จากการผลิตกระดาษสาเป็นจำนวนมาก ใบปอสาจึงมีมากขึ้นตามการขยายตัวของตลาดกระดาษสาและผลิตภัณฑ์จากปอสาทั้งภายในและต่างประเทศ เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ได้นำเอาใบและก้านอ่อนของปอสามาใช้เลี้ยงปลา สัตว์ปีก และสุกร เนื่องจากใบของปอสามีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดย Viengsakoun (2011) รายงานว่า ใบปอสาที่มีวัตถุแห้ง แฉ่ำ อินทรีย์วัตถุ โปรตีนรวม เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง เยื่อใยที่ไม่ละลายในกรด และค่าโภชนาการย่อยได้ เท่ากับ 28.51%, 15.15%, 84.85%, 22.58%, 32.19%, 23.07% และ 76.22% ตามลำดับ และ องค์อาจ และคณะ (2550) รายงานว่าการหมักใบปอสาพร้อมกับรำละเอียด 20% ทำให้ใบปอสาที่มีวัตถุแห้ง โปรตีนรวม เยื่อใย ไขมัน แฉ่ำ และอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 36.34%, 20.39%, 11.67%, 8.05%, 12.50% และ 87.50% ตามลำดับ นอกจากนี้ มะณีจัน และคณะ (2562) ยังพบว่า ใบปอสาหมักจุลินทรีย์มีวัตถุแห้ง โปรตีนรวม เยื่อใยรวม ไขมัน แฉ่ำ คาร์โบไฮเดรต เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง เยื่อใยที่ไม่ละลายในกรด และพลังงานรวม เท่ากับ 95.52%, 18.27%, 10.19%, 5.46%, 17.05%, 44.55%, 22.26%, 28.67% และ 4,033.30 kcal/kg ตามลำดับ ซึ่งการใช้ใบปอสาหมักสามารถใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสุกร ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์วัตถุดิบที่หาได้ในท้องถิ่น

ใบปอสายังมีข้อจำกัดในการใช้เลี้ยงสัตว์ เนื่องจากใบมีลักษณะสากและกลิ่นค่อนข้างเหม็นเขียว อาจทำให้สุกรไม่ชอบกิน ดังนั้นการนำมามาหมักจะช่วยให้ใบปอสามีความอ่อนนุ่มและมีความน่า

กินมากขึ้น โดยรัชดาวรรณ และคณะ (2556) ระบุว่า การใช้ผักทองและใบปอสาหมัก (ผักทอง ใบปอสาหมัก และรำละเอียด สัดส่วน 40:40:20) ร่วมกับอาหารข้นสัดส่วน 2:1 นั้นไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตและไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะซากของสุกรขุนลูกผสมพื้นเมือง x เปี้ยแตง นอกจากนี้ องค์อาจ และคณะ (2550) ซึ่งให้เห็นว่าการเสริมใบกระถิน 40% ใบปอสา 40% หมักร่วมกับรำ 20% ตากแห้งในอาหารสุกรขุน-ขุนไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตต่อวันและอัตราแลกเนื้อ พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมีแนวโน้มสูงขึ้น และความหนาของไขมันสันหลังมีแนวโน้มต่ำลง แสดงให้เห็นว่าใบปอสาหมักสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสุกรและส่งผลต่อลักษณะซาก และยังอาจส่งผลถึงคุณภาพเนื้อได้ด้วย อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาถึงการใช้ปอสาหมักกับจุลินทรีย์และระดับของใบปอสาหมักที่เหมาะสมที่ใช้ในอาหารสุกรขุนที่ส่งผลต่อคุณภาพซากและเนื้อ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของระดับของใบปอสาหมักแห้งในสูตรอาหารต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อของสุกรขุน

วิธีการศึกษา

ใช้สุกรลูกผสมสามสายเลือด (ดอร์ซัด X ลาร์จไวท์ X แลนด์เลซ) นำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 20 กิโลกรัม จำนวน 40 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Completely Block Design, RCBD) โดยแบ่งสุกรออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 5 ซ้ำๆ ละ 2 ตัว (แต่ละเพศ) สุ่มให้ได้รับอาหารทดลองที่แตกต่างกันคือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 อาหารควบคุมร่วมกับใบปอสาหมักจุลินทรีย์ตากแห้ง 3%, 6% และ 9% ตามลำดับทดลอง ณ ฟาร์มสุกร คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเตรียมใบปอสาหมักแห้งและการประกอบสูตรอาหารทดลอง อ้างอิงตามวิธีของ มะณีจัน และคณะ (2562) สุกรได้รับอาหารตามแผนการทดลองแบบเต็มทีวันละ 2 ครั้งคือ เวลา 7:00 – 8:00 น. และ 16:00-17:00 น. ทำการชั่งน้ำหนักสุกรทุกๆ 2 สัปดาห์ จนถึงระยะที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 90 กิโลกรัมสุกรถูกนำมาศึกษาด้านลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ โดยทำการอดอาหารก่อนการขนส่งเข้าโรงชำ

24 ชั่วโมง และทำการพักก่อนฆ่าไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง จากนั้นดำเนินการฆ่าตามหลักจรรยาบรรณของสัตว์ทดลอง ภายใต้ระบบมาตรฐานของโรงฆ่าสัตว์ บ่มซากไว้ที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการศึกษาลักษณะต่างๆ ของซาก ตามวิธีของ จุฑารัตน์ (2546) ได้แก่ น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอ่อน น้ำหนักซากเย็น ความหนาของไขมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และค่า LSQ หลังจากทำการตัดแต่งซากทำการตัดเอาชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกมาวิเคราะห์คุณภาพเนื้อ ได้แก่ วัดค่าสี วัดค่า pH เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำจากการแช่เย็น ค่าการสูญเสียจากการต้มสุก วัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ และค่าการเกิดออกซิเดชันของเนื้อ

นำข้อมูลลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT) ตามวิธีของ Steel et al. (1997)

ผลการศึกษา

การเสริมใบปอสาหมักแห้งที่ระดับ 9% ในสูตรอาหารตั้งแต่สุกรระยะเล็กถึงสุกรระยะขุน (น้ำหนัก 20-90 กิโลกรัม) มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักซากอ่อน ($P=0.10$) และน้ำหนักซากเย็น ($P=0.09$) ลดลง (Table 1) อย่างไรก็ตาม การเสริมใบปอสาหมักแห้งที่ระดับ 3, 6 และ 9% ในสูตรอาหารทดลองตั้งแต่สุกรระยะเล็กถึงสุกรระยะขุนไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น ความหนาของไขมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และค่า LSQ ($P>0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ การเสริมใบปอสาหมักแห้งที่ระดับ 3, 6 และ 9% ในสูตรอาหารทดลองตั้งแต่สุกรระยะเล็กถึงสุกรระยะขุนไม่มีผลต่อค่า pH และค่าสีวัดที่ 45 นาทีและ 24 ชั่วโมง ค่าการสูญเสียจากการแช่เย็น ค่าการสูญเสีย

จากการต้มสุก ค่าความเหนียวนุ่มของเนื้อ และค่าการเกิดออกซิเดชันของเนื้อ ($P>0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Table 2)

วิจารณ์

การใช้ใบปอสาหมักแห้งเพิ่มขึ้นในสูตรอาหารสุกรขุนครั้งนี้ไม่มีผลต่อลักษณะซาก สอดคล้องกับการศึกษาของรัชดาวรรณ และคณะ (2556) ที่พบว่าการใช้พืชทองและใบปอสาหมักร่วมกับอาหารข้นสัดส่วน 2:1 ไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะซากของสุกรขุน และการศึกษาขององอาจ และคณะ (2550) ที่พบว่าการเสริมใบกระถินและใบปอสาหมักร่วมกับรำอย่างละ 6% รวมเป็น 12% ในอาหารสุกรรุ่น-ขุน ทำให้ความหนาของไขมันสันหลังและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม การใช้ใบปอสาหมักแห้งระดับ 9% ในสูตรอาหารครั้งนี้ทำให้น้ำหนักมีชีวิตและน้ำหนักซากลดลง สอดคล้องกับการศึกษา Yang et al. (2014) ที่พบว่าการเสริมใบปอสาในอาหารสุกรที่ระดับ 10% ทำให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากอาหารที่มีระดับเยื่อใยสูงจะมีการย่อยและดูดซึมได้น้อย ทำให้อัตราการเจริญเติบโตไม่ดีตามปกติและลักษณะซากก็ต่ำตามไปด้วย

การใช้ใบปอสาหมักแห้งเพิ่มขึ้นในสูตรอาหารสุกรขุนครั้งนี้ไม่มีผลต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ แสดงให้เห็นว่าระดับของโภชนาที่เพียงพอเมื่อใช้พืชอาหารสัตว์ในสูตรอาหาร (Ly et al., 2010; Ly et al., 2011) สอดคล้องกับการศึกษาของ Martinez et al. (2005) ที่พบว่าการใช้ใบหม่อนซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในสกุลเดียวกับปอสาเป็นอาหารกระต่ายขุนไม่มีผลต่อค่าการสูญเสียจากการแช่เย็นและจากการต้มสุก และค่าสีของเนื้อ และการศึกษาของ Zeng et al. (2019) ที่พบว่าการใช้ใบหม่อนที่ระดับ 15% ในสูตรอาหารสุกรขุน ไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรดต่างและค่าสีของเนื้อด้วยเช่นกัน

Table 1 Effect of dry paper mulberry leaf silage supplementation in diets on carcass characteristic of finishing pig

Parameter	Paper mulberry leaf silage level (%)				SEM	P-value
	0	3	6	9		
Slaughter weight (kg)	94.85	96.10	91.85	87.90	2.53	0.15
Hot carcass (kg)	72.33	73.73	70.21	67.00	0.94	0.10
Hot carcass percentage (%)	76.22	76.76	76.54	76.35	0.35	0.95
Cold carcass (kg)	70.92	71.45	68.26	64.95	0.93	0.09
Cold carcass percentage (%)	74.74	74.36	74.41	74.02	0.34	0.90
Backfat thickness (cm)	2.64	2.54	2.34	2.51	0.13	0.48
Lion eye area (cm ²)	54.75	56.11	58.60	54.01	2.52	0.60
LSQ	0.30	0.30	0.27	0.29	0.02	0.80

Table 2 Effect of dry paper mulberry leaf silage supplementation in diets on meat quality of finishing pig

Item	Paper mulberry leaf silage level (%)				SEM	P-value
	0	3	6	9		
pH _{45min}	6.14	6.31	6.36	6.29	0.03	0.90
pH _{24 h}	5.55	5.58	5.59	5.50	0.03	0.35
Lightness (L*) _{45 min}	50.68	52.81	50.17	51.55	0.42	0.28
Redness (a*) _{45 min}	16.85	17.57	18.25	18.25	0.03	0.46
Yellowness (b*) _{45 min}	3.95	3.74	3.35	3.49	0.41	0.30
Lightness (L*) _{24 h}	54.01	54.23	53.87	55.64	0.69	0.79
Redness (a*) _{24 h}	16.05	16.07	16.22	16.31	0.22	0.97
Yellowness (b*) _{24 h}	3.47	3.20	3.42	3.54	0.13	0.83
Drip loss (%)	8.22	8.33	8.19	8.44	0.46	0.97
Cooking loss (%)	23.56	23.24	23.73	25.24	0.92	0.64
Shear force (Kg/cm ³)	5.16	4.58	4.87	5.60	0.39	0.34
TBARS						
D0	0.013	0.008	0.011	0.011	0.003	0.63
D4	0.026	0.020	0.031	0.026	0.005	0.53
D7	0.055	0.036	0.050	0.031	0.011	0.42

สรุป

การใช้ใบปอสาหมักแห้งที่ระดับ 3-9% ในสูตรอาหารสุกรขุนไม่ส่งผลต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ อย่างไรก็ตาม การใช้ใบปอสาหมักแห้งที่ระดับ 9% ในสูตรอาหารมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักมีชีวิตและน้ำหนักซากลดลง ดังนั้นใบปอสาหมักแห้งสามารถใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสุกรควรใช้ที่ระดับ 6% ในสูตรอาหาร

คำขอบคุณ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ กรมความร่วมมือระหว่างประเทศ (TICA) ที่สนับสนุนทุนการศึกษาแก่ Mrs. Manichan Phetthavong คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สำหรับการอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง และโรงงานแปรรูปสุกรแม่โจ้ บริษัท เบทาโกรเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด สำหรับการอนุเคราะห์การฆ่าและชำแหละสุกร

เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, กันยา ตันติวิสุทธิกุล และ รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2546. การจัดระดับชั้นซากสุกรโดยวิธี LSQ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 34 (4-6 พิเศษ):228-231.
- มะณีจัน เพ็ชรทวง, มงคล ยะไชย, จารุญ มณีวรรณ และจุฬาร ปานะถึก. 2562. ผลของการใช้ ใบ ป อ ส า ห มั ก แห้ง ใน อาหาร ต่อ สมรรถภาพการผลิตของสุกรขุน. เกษตร 47(พิเศษ 1):807-812.
- รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์, ปฏิพัทธ์ อุดมสมุทรศิริ, อัมพล วริทธิธรรม, จุญโรจน์ จันทศิริ และ กาญจนา ธรรมรัตน์. 2556. การศึกษาการใช้ผลฟักทองและใบปอสาหมักเลี้ยงสุกรลูกผสมพื้นเมือง x เป็ดแดง. รายงานผลงานวิจัยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2556 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- องอาจ ส่องสี, สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2550. ผลของการใช้ใบกระถิน

หมักและใบปอสาหมักในอาหารสุกรขุน-ขุน. น. 274-280. ใน: ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขา สัตว์และสัตวแพทยศาสตร์, 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2550. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- Martínez, M., W. Motta, C. Cervera and M. Pla. 2005. Feeding mulberry leaves to fattening rabbits: effects on growth, carcass characteristics and meat quality. *Animal Sci.* 80:275-281.
- Ly, N. T. H., L. D. Ngoan, M. W. A. Verstegen and W. H. Hendriks. 2010. Ensiled and dry cassava leaves, and sweet potato vines as a protein source in diets for growing Vietnamese Large White × Mong Cai pigs. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 23:1205-1212.
- Ly, N. T. H., L. D. Ngoan, M. W. A. Verstegen and W. H. Hendriks. 2011. Inclusion of ensiled cassava KM94 leaves in diets for growing pigs in Vietnam reduces growth rate but increases profitability. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 24:1157-1163.
- Steel, R. G., J. H. Torrie and D. A. Dickey. 1997. Principles and Procedures of Statistics: A Biological Approach. McGraw-Hill.
- Viengsakoun, N. 2011. Principle of feed analysis. Livestock and fishery Department Agriculture Faculty, National University of Lao. ISBN: 978-8832-00-004-3.
- Yang, Q. C., S. H. Chen and Y. Liu. 2014. Effect of *B. papyrifera* leaves on performance, meat quality and nutrient apparent digestibility of fattening pig. *Journal of Henan Agricultural Sciences.* 43(7):133-137.
- Zeng, Z., J. J. Jeang, J. Yu, X. B. Mao, B. Yu and D. W. Chen. 2019. Effect of dietary supplementation with mulberry (*Morus alba* L.) leaves on the growth

performance, meat quality and
antioxidative capacity of finishing pigs.
Integrative Agriculture. 1(18):143-151.