

ผลของการใช้ผักโขมแห้งบด (*Amaranthus spinosus* L.) ที่ปรับปรุงคุณภาพต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซากและคุณภาพเนื้อของสุกรพันธุ์ลาด

Effects of amaranth (*Amaranthus spinosus* L.) meal quality improvement on growth performances, carcass characteristic and meat quality of native Lath pigs

Souliphong Khounthavong¹, จำรูญ มณีวรรณ², บัวเรียม มณีวรรณ² และ จุลากร ปานะถิก^{2*}

Souliphong Khounthavong¹, Chamroon Maneewan², Buaream Maneewan²
and Julakorn Panatuk^{2*}

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ผักโขม (*Amaranthus spinosus* L.) ที่มีการปรับปรุงคุณภาพโดยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยหรือการหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ลาด โดยใช้สุกรพันธุ์ลาดเพศผู้ตอน อายุประมาณ 60 วัน น้ำหนักเริ่มต้นโดยเฉลี่ย 9.04 ± 0.99 กิโลกรัม จำนวน 32 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ตามแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยแต่ละซ้ำประกอบด้วยสุกรจำนวน 2 ตัวเลี้ยงภายในคอกเดียวกัน สุ่มสุกรในแต่ละหน่วยทดลองให้ได้รับอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 อาหารควบคุม (ไม่มีการใช้ผักโขมในสูตรอาหาร) กลุ่มที่ 2 อาหารพื้นฐานที่ทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20 กลุ่มที่ 3 อาหารพื้นฐานที่ทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20 และเสริมด้วยเอนไซม์ (Hostazym® X Enzyme; 0.01%, w/w) กลุ่มที่ 4 อาหารพื้นฐานที่ทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมหมักแห้งบดร้อยละ 20 ผลการศึกษาพบว่า อาหารที่ใช้ผักโขมแห้งบดที่มีการเสริมเอนไซม์และผักโขมหมักแห้งบดส่งผลต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ลาดที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมด้วยผักโขมแห้งบด ($P < 0.01$) ในขณะที่ปริมาณการกินได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) นอกจากนี้ อาหารที่มีการใช้ผักโขมแห้งบดที่เสริมเอนไซม์และผักโขมหมักแห้งบดยังส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากขุน พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อที่มากขึ้น ($P < 0.01$)

คำสำคัญ: ผักโขม เอนไซม์ย่อยเยื่อใย การหมัก และ สุกรพันธุ์ลาด

ABSTRACT: The aims of this study were to determine the effects of Amaranth (*Amaranthus spinosus* L.) meal quality improvement by exogenous fibrolytic enzyme supplementation or fermentation process on growth performances of native Lath pigs. A total of 32 castrated male native Moo Lath pigs (around 60-days old; initial body weight 9.04 ± 0.99 kg) were randomly allotted to 4 dietary treatments (4 replicate pens of 2 pigs per pen) in Completely Randomized Design (CRD). Four dietary treatments were T1: Basal diet (Control group), T2: Replacement soybean meal with amaranth meal 20%, T3:

¹ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

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

² คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

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

* Corresponding author: julakorn@mju.ac.th

Replacement soybean meal with amaranth meal 20% plus Hostazym® X Enzyme 0.01 % (w/w) and T4: Replacement soybean meal with amaranth meal silage 20%. All dietary group were calculated with 17 % crude protein and 3,100 kcal ME/kg. The results found that growth performance of Lath pigs fed with diet supplementation with amaranth meal replacement soybean meal plus enzyme and diet with amaranth meal silage 20% was higher than Lath pigs fed with control diet and diet with amaranth meal 20% ($P < 0.01$) while feed intake were not significantly different among treatments ($P > 0.05$). In addition, supplementation amaranth meal with enzymes and fermented amaranth meal also affects to increase warm carcass percentage, loin eye area and water holding capacity of meat ($P < 0.01$).

Keywords: amaranth meal, fibrolytic enzyme, fermentation process and Lath pigs

บทนำ

สุกรพันธุ์ลาด (Lath) เป็นสุกรพื้นเมืองที่พบได้ในเขตพื้นที่ภาคเหนือและภาคใต้ของประเทศไทย (Soukanh et al., 2012) ซึ่งสุกรพื้นเมืองจะมีลักษณะเด่นเฉพาะตัวคือ สามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้ในสภาพที่ได้รับอาหารคุณภาพต่ำและมีความทนทานต่อโรค (ครวญ, 2549; Phengsavanh et al., 2010) ซึ่งในประเทศลาวนั้นสุกรพื้นเมืองมีบทบาทสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของเกษตรกรในเขตชนบท เนื่องจากสุกรพื้นเมืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีน และเป็นสัตว์ที่สำคัญที่ใช้ในพิธีทางศาสนาและในเทศกาลท้องถิ่นของประเทศลาวยังมีความต้องการบริโภคเนื้อสุกรพื้นเมืองอยู่สูงถึง 65 เปอร์เซ็นต์ (Phengsavanh et al., 2010)

ผักโขมหนามเป็นพืชล้มลุกปีเดียวสามารถขึ้นเองตามธรรมชาติในที่ชุ่มชื้น (จตุรงค์, 2557) ผักโขมมีคุณค่าทางโภชนาสูง Souliphong et al (2019) รายงานว่า ผักโขมทั้งต้นเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งมีโปรตีนรวม 21.83 เปอร์เซ็นต์ ไขมันรวม 1.66 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยรวม 14.64 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย NDF 46.18 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย ADF 22.35 เปอร์เซ็นต์ และมีแคลเซียมสูงถึง 2.05 เปอร์เซ็นต์ จากเหตุผลข้างต้นผักโขมจึงได้ถูกนำมาเป็นวัตถุดิบอาหารสุกร โดย Yue and Swm (1982) รายงานว่า การใช้ผักโขม 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารชั้นมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของสุกรรุ่นเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของ สมุน และประเสริฐ (2541) ที่รายงานว่าการใช้ผักโขมแห้งในสูตรอาหารสุกรรุ่นสามารถใช้ได้ตั้งแต่ระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต การเสริมผักโขมในระดับสูงในช่วงตลอดช่วงระยะเวลาของสุกรรุ่นส่งผลต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากที่ลด

ลง ซึ่งสุกรขุนนั้นเป็นสัตว์เฉพาะเดี่ยวที่มีความสามารถในการใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบที่มีเยื่อใยสูงต่ำและมีการสะสมไขมันสูง ดังนั้นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาและการใช้ประโยชน์ได้ของผักโขมด้วยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยและกระบวนการหมักจึงเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของผักโขมการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอาหารสุกรขุนในระดับที่สูงขึ้นได้

วัตถุประสงค์สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการใช้ผักโขม (*Amaranthus spinosus* L.) ที่มีการปรับปรุงคุณภาพโดยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยหรือการหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของสุกรพันธุ์ลาดตลอดระยะเวลาของสุกรขุน

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลองและการวางแผนการทดลอง

ใช้สุกรพันธุ์ลาดเพศผู้ตอน อายุประมาณ 60 วัน น้ำหนักโดยเฉลี่ย 9.04 ± 0.99 กิโลกรัม จำนวน 32 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 4 ตัว ตามแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยแต่ละซ้ำประกอบด้วยสุกรจำนวน 2 ตัวเลี้ยงภายในคอกเดียวกัน ในโรงเรือนแบบเปิด โรงเรือนสุกรทดลอง วิทยาลัยกรรมและป่าไม้ภาคเหนือ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทำการสุ่มสุกรในแต่ละหน่วยทดลองให้ได้รับอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 (T1) อาหารควบคุม (ไม่มีกรูใช้ผักโขมในสูตรอาหาร) กลุ่มที่ 2 (T2) อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20 กลุ่มที่ 3 (T3) อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20

และเสริมด้วยเอนไซม์ (0.01%, w/w) กลุ่มที่ 4 (T4) อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมหมักแห้งบดร้อยละ 20 การเตรียมผักโขมแห้งบดตามวิธีของ Souliiphong et al. (2019) ซึ่งจะได้ผักโขมแห้งบดเก็บไว้ในที่แห้งรอนำมาประกอบสูตรอาหารทดลองในกลุ่มที่ 2 และอาหารทดลองในกลุ่มที่ 3 โดยใช้ผักโขมแห้งบดจากอาหารทดลองกลุ่มที่ 2 มาเป็นวัตถุดิบในการประกอบสูตรอาหาร โดยมีการเสริมด้วยเอนไซม์ Hostazym® X Enzyme ประกอบด้วยเอนไซม์ xylanase cellulase และ amylase ปริมาณ 0.01% (w/w) ส่วนการเตรียมผักโขมหมักตามวิธีของ Souliiphong et al. (2019) และทำการบรรจุถุงพลาสติกเพื่อเก็บไว้ใช้ในงานทดลองเพื่อนำมาประกอบสูตรอาหารในกลุ่มการทดลองที่ 4 ต่อไป

ทำการประกอบสูตรอาหารทดลองตามแผนการทดลอง โดยมีการคำนวณโภชนะให้มีระดับโปรตีนร้อยละ 17 ระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,138 และ 3,054 kcal ME/kg ในสูตรอาหารทดลองสุกรระยะเล็ก-รุ่น และคำนวณโภชนะให้มีระดับโปรตีนร้อยละ 15 ระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,169 และ 3,100 kcal ME/kg ในสูตรอาหารทดลองสุกรระยะรุ่น-ขุน โดยสุกรจะได้รับอาหารตามแผนการทดลองแบบเต็มทีวันละ 2 ครั้งคือ เวลา 7:00 – 8:00 น. และ 16:00-17:00 น. ทำการชั่งน้ำหนักสุกรทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยกำหนดเวลาตอนเช้า ก่อนการให้อาหาร เลี้ยงจนถึงระยะที่มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 45 กิโลกรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการสุ่มสุกรซ้ำละ 1 ตัว รวมสุกรเป็นจำนวน 16 ตัว สุกรจะถูกนำมาศึกษาด้านลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ โดยทำการถอดอาหารก่อนการขนส่งเข้าโรงฆ่า 24 ชั่วโมง และทำการพักก่อนฆ่าไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง จากนั้นดำเนินการชำสุกรและตัดแต่งซากตามวิธีของ สัตยชัย (2547) ซากที่ได้ทำการชั่งน้ำหนักเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกน้ำหนักสุกรเริ่มต้นการทดลอง และชั่งน้ำหนักสุกรทดลองทุกๆ 14 วัน/ครั้ง จนถึงสิ้นสุดการทดลอง คำนวณน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว) และอัตราการเจริญเติบโต (กิโลกรัม/ตัว/วัน) บันทึกน้ำหนักปริมาณอาหารที่ให้สุกรกินและ

อาหารที่เหลือจากการกินตลอดการทดลอง คำนวณหาปริมาณการกินได้ (กิโลกรัม/ตัว/วัน) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio, FCR)

ทำการศึกษาลักษณะต่างๆ ของซาก ตามวิธีของ จุฑารัตน์ (2546) ได้แก่ น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอุ่น เปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก ความหนาของไขมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนต่างๆ หลังจากตัดแต่งซากแล้วทำการตัดเอาชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกมาวิเคราะห์คุณภาพเนื้อ ได้แก่ ค่าสี ค่า pH ค่าการสูญเสีย น้ำจากการแช่เย็น ค่าการสูญเสีย น้ำจากการปรุงสุก และค่าการเกิดออกซิเดชันของเนื้อ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ที่อิสระต่อกัน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดย Analysis of Variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Tests (Steel et al., 1997) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ข้อมูลประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ราดที่ได้อาหารในรูปแบบต่างๆ แสดงไว้ใน Table 1 ซึ่งพบว่าน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของสุกรในกลุ่มที่ 3 และ 4 มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าสุกรในกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) อย่างไรก็ตาม ปริมาณอาหารที่กินได้ของสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 0.97, 0.96, 0.93 และ 0.97 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

สุกรที่ได้รับผักโขมแห้งที่เสริมเอนไซม์และผักโขมหมักที่เสริมในอาหารทดลองครั้งนี้มีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ใช้ผักโขมแห้งอย่างเดียว ซึ่งจากการศึกษาของ นัฐกานต์ และ

คณะ (2555) ที่มีการใช้หญ้าหมักในสุกรรุ่นพันธุ์กระโดน และพบว่า การทดแทนหญ้าหมักที่ระดับ 10% ในอาหารสุกรสำเร็จรูปให้สุกรรุ่นไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว นอกจากนี้ Kenneth et.al. (2010) ยังรายงานไว้ว่า สามารถใช้หญ้าหมักเพื่อเป็นส่วนประกอบของอาหารสุกรรุ่นได้ถึง 20% ทั้งนี้ เนื่องจากการหมักเป็นการปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีเยื่อใยสูง ซึ่งกระบวนการหมักเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ผลิตเอนไซม์

ออกมาย่อยสลายสารอาหารในวัตถุดิบ หรือเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ใช้น้ำตาลจากพืชด้วยการย่อยเซลลูโลสและคาร์โบไฮเดรตให้มีโมเลกุลเล็กลง เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานและสร้างกรดไขมันระเหยง่าย (volatile fatty acids, VFAs) (Chiba et al., 2005) จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมได้ดีขึ้น และการเสริมเอนไซม์ในอาหารทำให้มีการใช้ประโยชน์จากโภชนะในวัตถุดิบอาหารสัตว์มีประสิทธิภาพที่มากขึ้นด้วยเช่นกัน (Kim et al., 2003)

Table 1 Effect of different Amaranth meal treatments in diets on performance of Lath pigs.

Item	Dietary treatment				SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4		
Initial weight, kg	8.75	8.31	9.81	9.31	0.278	0.26
Final weight, kg	48.87 ^b	46.75 ^b	55.12 ^a	51.78 ^a	1.202	<0.01
Weight gain, kg	40.12 ^b	38.44 ^b	45.31 ^a	47.06 ^a	1.026	<0.01
ADG, kg/h/d	0.26 ^b	0.25 ^b	0.29 ^a	0.30 ^a	0.007	<0.01
FCR	6.56 ^a	6.33 ^a	5.45 ^b	3.34 ^b	0.153	<0.01
FI, kg/h/d	0.97	0.96	0.93	0.97	0.030	0.98

Note: T1: Basal diet (Control group), T2: Replacement soybean meal with amaranth meal 20%, T3: Replacement soybean meal with amaranth meal 20% plus enzyme 0.01 % (w/w) and T4: Replacement soybean meal with

ลักษณะซาก

ข้อมูลลักษณะซากของสุกรพันธุ์ราดที่ ได้รับอาหารในรูปแบบต่างๆ แสดงไว้ใน Table 2 ซึ่งพบว่าสุกรมีน้ำหนักตัวก่อนเข้าฆ่าและน้ำหนักซากอุ่นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 4 มีค่าเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นสูงกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 3 มีค่าเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นสูงกว่ากลุ่มที่ 1 แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 2 นอกจากนี้ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน โดยกลุ่มที่ 1 มีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันไม่แตกต่างในทางสถิติกับกลุ่มที่ 2 แต่ในกลุ่มที่ 3 การใช้ผักโขมเสริมเอนไซม์ช่วยย่อยเยื่อใย และกลุ่มที่ 4 การใช้ผักโขมหมักแห้งในอาหารสุกรทำให้สุกรมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันดีกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ($P<0.01$) ซึ่งการเสริมเอนไซม์ในวัตถุดิบอาหารสัตว์จะส่งผลให้การ

ย่อย และการดูดซึมที่บริเวณลำไส้เล็กมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี (วรรณพร, 2555) และกรดไขมันระเหยง่าย (volatile fatty acids, VFAs) ที่ย่อยได้จากอาหารหมักจะนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานและสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ (Ying et al., 2013)

สำหรับความยาวซากและไขมันสันหลังในสุกรทดลองในทุกกลุ่ม (Table 2) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งมีความยาวซากสั้นกว่าการศึกษาของ จตุพร (2551) ที่พบว่าสุกรพื้นเมืองไทยมีความยาวซากถึง 66.75 เซนติเมตร และไขมันสันหลังในทุกกลุ่มทดลองครั้งนี้จะสูงกว่าการศึกษาของ Pudsoc (2013) ที่ได้ศึกษาคุณภาพของสุกรพื้นเมืองที่ใช้ใบเผือกร่วมกับอาหารข้น ที่สุกรพื้นเมืองมีไขมันสันหลังเฉลี่ยเพียง 1.25 ซม. แต่จะต่ำกว่าการศึกษาของ จตุพร (2551) ที่พบว่าสุกรพื้นเมืองไทยมีไขมันสันหลังสูงถึง 4.44 เซนติเมตร

Table 2 Effect of different amaranth meal treatments in diets on carcass characteristics of Lath Pigs.

Item	Dietary treatment				SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4		
Slaughtered weight, kg	54.25	52.75	52.45	51.37	0.723	0.760
Carcass weight, kg	27.12	26.75	27.50	27.87	0.361	0.760
Carcass percentage, %	50.00 ^c	50.69 ^{bc}	52.42 ^b	54.25 ^a	0.000	0.001
Carcass length, cm	55.37	54.75	55.50	55.00	0.515	0.964
Back fat depth, cm	3.17	3.07	3.02	3.12	0.050	0.789
Loin eye area, cm ²	20.11 ^b	19.56 ^b	22.06 ^a	22.79 ^a	0.368	<0.001

Note: T1: Basal diet (Control group), T2: Replacement soybean meal with amaranth meal 20%, T3: Replacement soybean meal with amaranth meal 20% plus enzyme 0.01 % (w/w) and T4: Replacement soybean meal with amaranth meal silage 20%

^{a, b} Means within a row with no common superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

คุณภาพเนื้อ

ข้อมูลคุณภาพเนื้อของสุกรพันธุ์ราดที่ได้รับอาหารในรูปแบบต่างๆ แสดงไว้ใน Table 3 ซึ่งพบว่าเนื้อของสุกรทดลองในกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ค่าการสูญเสียจากการปรุงสุก และค่าการเกิดออกซิเดชันของเนื้อในวันที่ 0, 4 และ 7 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม พบความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ของค่าการสูญเสียจากการแช่เย็นโดยกลุ่มที่ 1 มีค่าการสูญเสียจากการแช่เย็นไม่แตกต่างในทางสถิติ ($P > 0.05$) กับกลุ่มที่ 2 แต่ในกลุ่มที่ 3 การใช้ผักโขมเสริมเอนไซม์ช่วยย่อยเยื่อใย และกลุ่มที่ 4 การใช้ผักโขมหมักแห้งในอาหารสุกรทำให้สุกรมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันดีกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ($P < 0.01$) โดยเอนไซม์ที่เสริมในการทดลองในครั้งนี้เป็นเอนไซม์ที่มีความสามารถในการย่อยเยื่อใยและกระบวนการหมักโดยปกติจะเกิดการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์ในการย่อยเยื่อใยและผลิตภัณฑ์แลคติกขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวอาจจะทำให้สุกรมีความสามารถในการใช้ประโยชน์จากส่วนขององค์ประกอบภายในเซลล์ (cell content) ได้มากขึ้น

สรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผักโขมที่มีปริมาณมากและสามารถหาได้ง่าย สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการประกอบสูตรอาหารของสุกรพันธุ์ราดได้ โดยการเสริมเอนไซม์และการนำมาปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีการหมักสามารถเพิ่มระดับการใช้ผักโขมในสูตรอาหารได้ถึงร้อยละ 20 โดยที่ส่งผลทำให้สุกรพันธุ์ราดมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ผักโขมในสูตรอาหารและกลุ่มที่ใช้ผักโขมแห้ง นอกจากนี้ การเสริมเอนไซม์ในผักโขมแห้งและการนำมาปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีการหมักยังส่งผลต่อลักษณะซากและคุณภาพเนื้อด้วย จึงอาจจะเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อลดต้นทุนในการประกอบสูตรอาหารของสุกรหากสามารถหาวัตถุดิบผักโขมได้ง่ายในท้องถิ่นได้

Table 3 Effect of different amaranth meal dietary treatments in diets on meat quality of Lath pigs

Item	Dietary treatment				SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4		
Lightness (L*) _{45 min}	75.81	78.51	80.42	75.53	1.941	0.818
Redness (a*) _{45 min}	26.86	26.59	26.45	25.25	0.985	0.954
Yellowness (b*) _{45 min}	7.35	7.80	7.47	8.18	0.413	0.916
Lightness (L*) _{24 h}	80.36	83.39	81.95	79.65	1.295	0.781
Redness (a*) _{24 h}	28.05	22.44	23.41	25.17	1.478	0.601
Yellowness (b*) _{24 h}	9.23	8.13	8.08	8.15	0.469	0.822
Drip loss (%)	5.47 ^a	5.46 ^a	4.57 ^b	4.34 ^b	0.139	<0.001
Cooking loss (%)	11.44	11.91	11.51	11.07	0.137	0.197
TBARS (D0)	0.015	0.024	0.040	0.021	0.004	0.214
TBARS (D4)	0.043	0.085	0.086	0.084	0.010	0.437
TBARS (D7)	0.066	0.098	0.100	0.066	0.012	0.668

Note: T1: Basal diet (Control group), T2: Replacement soybean meal with amaranth meal 20%, T3: Replacement soybean meal with amaranth meal 20% plus enzyme 0.01 % (w/w) and T4: Replacement soybean meal with

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บริษัท ฮูเวฟาร์มา ประเทศไทย จำกัด ที่ได้สนับสนุนเอนไซม์ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ Northern Agriculture and Forestry College และ Northern smallholder Livestock Commercialization Project สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และงบประมาณในการทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- ครวญ บัวศรี และ มงคล เทพรัตน์. 2549. การศึกษารูปแบบการเลี้ยงร่วมกับการใช้บอระเพ็ดบด ผงต่อสมรรถภาพการผลิตสุกรพื้นเมือง จากเรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44: สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์ 30 ม.ค.-2 ก.พ. 2549: 9 หน้า.
- จตุพร คุณแก้ว. 2551. การศึกษาลักษณะซากและคุณภาพเนื้อของสุกรพื้นเมืองไทย. วิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์, หลักสูตร

- ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
วิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา; 54 หน้า
- จตุรงค์ พวงมณี, กุหลาบ อุตสุข, สุภากร ปัญญาใส
และ ฉันทลักษณ์ ดิยาณ. 2557. การศึกษา
การผลิตผักโขมต้นอ่อน. แก่นเกษตร 42
ฉบับพิเศษ 3 : หน้า 840 – 845.
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, กันยา ตันติวิสุทธิกุล และ
รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2546. การจัดระดับชั้น
ซากสุกรโดยวิธี LSQ ว. วิทย์. กษ. 34: 4-6
(พิเศษ): 228-231
- นัฐกานต์ โคตรชมภู1, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส,
เฉลิมพล เยื้องกลาง, เสมอใจ บุรินอก, เกศ
รา อำพากรณ์, ชเวง สารคล่อง และ ไกรสิทธิ์
วสุเพ็ญ. 2555. การใช้หญ้าหมักทดแทนใน
อาหารสุกรต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต
และการย่อยได้ของโภชนะในสุกรพื้นเมือง
แก่นเกษตร 40(2): 507-511
- วรรณพร ทะพิงค์แก. 2555. การเสริมเอนไซม์ใน
อาหารสัตว์. สัตว์บก . 255 (19): 144-147.
- สัณชัย จตุรสิทธา. 2547. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ภาค
วิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมน โพธิ์จันทร์ และประเสริฐ โพธิ์จันทร์. 2541. การ
ใช้ผักโขมแห้งเป็นอาหารสุกรรุ่น. รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
หน้า 128 – 139.
- Chiba, S., Chiba, H., and Yagi, M. 2005.
A Guide for Silage Making and
Utilization in the Tropical Regions.
Japan Livestock Technology
Association, Japan. 29 p.
- Kim, S.W., D.A. Knabe, K.J. Hong, and
R.A. Easter. 2003. Use of carbohydrates
in corn soybean meal-based nursery
diets. J. Anim. Sci. 81, 2496–2504.
- Kenneth B. K., G. R. Hollis, D. M. Danielson,
2010. Forages for Swine. Originally
published as PIH-126. [http://www.
extension.org/pages/27447/forages-
for-swine](http://www.extension.org/pages/27447/forages-for-swine).
- Phengsavanh P., O. Brian, W.S. Bodil E.F.
Lindberg, and J.E. Lindberg. 2010.
Feeding and performance of pigs in
smallholder production systems in
Northern Lao PDR. Trop Anim Health
Prod. 42(8):1627-33.
- Pudsoc J. M. 2013. Carcass Quality of Native
Pigs Given Galingan or Giant Taro
(*Alocasia macrorrhiza*).
BIBLIOGRAPHY, Benguet State
University, La Trinidad, Benguet; 25
page.
- Soukanh Keonouchanh, Sopha Xaypha,
Somchanh Khamphavong 2012.
Improvement of local pig production
system in Pha Oudom, Houn and
Phonthong District The Lao Journal of
Agriculture and Forestry, No. 26,
Special Issue 129-142
- Souliphong Khounthavong, Chamroon
Maneewan, Buaream Maneewan and
Julakorn Panatuk. 2019. Effects of
improve amaranth meal quality
(*Amaranthus spinosus* L.) by exogenous
fibrotic enzyme supplementation or
fermentation process on growth
performances of native Moo Lath pigs
(post weaning – growing period). Khon

- Kaen Agriculture Journal. 47(Supply 1): 763-768.
- Steel, J. C., Torrie, J. H., and D. A. Dickey. 1997. Principles and Procedures of Statistics: A biometrical Approach (3rd Ed.). Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- Ying X., Gong J., Goff H.D., Yu H., Wang Q., and Cui S.W., 2013. Effects of pig colonic digesta and dietary fibres on in vitro microbial fermentation profiles. *Bioact. Carbohydrates Diet. Fibre* 1; 120–130.
- Yue, S. and H. Swn. 1982. Use Amaranths as Forage Crop. A Brief Introduction to Grain Amaranth. Institute of Crop Breeding and Cultivation. Chinese Academy of Agriculture Sciences, Beijing, China.