

ผลของการใช้ผักโขม (*Amaranthus spinosus* L.) ที่มีการปรับปรุงคุณภาพ โดยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยหรือการหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ของสุกรพันธุ์ราดในระยะหย่านมถึงรุ่น

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)

Souliphong Khounthavong¹, จำรูญ มณีวรรณ², บัวเรียม มณีวรรณ² และ จุลากร ปานะถึก^{2*}
Souliphong Khounthavong¹, Chamroon Maneewan², Buaream Maneewan² and
Julakorn Panatuk^{2*}

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ผักโขม (*Amaranthus spinosus* L.) ที่มีการปรับปรุงคุณภาพโดยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยหรือการหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ราดในระยะหลังหย่านมถึงระยะสุกรรุ่น โดยใช้สุกรพันธุ์ราดเพศผู้ตอน อายุประมาณ 60 วัน น้ำหนักเริ่มต้นโดยเฉลี่ย 9.04 ± 0.99 กิโลกรัม จำนวน 32 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ตามแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยแต่ละซ้ำประกอบด้วยสุกรจำนวน 2 ตัวเลี้ยงภายในคอกเดียวกัน สุ่มสุกรในแต่ละหน่วยทดลองให้ได้รับอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 อาหารควบคุม (ไม่มีการใช้ผักโขมในสูตรอาหาร) กลุ่มที่ 2 อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20 กลุ่มที่ 3 อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20 และเสริมด้วยเอนไซม์ (Hostazym® X Enzyme; 0.01%, w/w) กลุ่มที่ 4 อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมหมักแห้งบดร้อยละ 20 โดยมีการคำนวณโภชนาให้มีระดับโปรตีนร้อยละ 17 ระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,100 kcal ME/kg ผลการทดลองพบว่าอาหารที่มีการใช้ผักโขมแห้งบดที่มีการเสริมเอนไซม์และผักโขมหมักแห้งบดร้อยละ 20 ของสูตรอาหารส่งผลต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ราดในระยะหลังหย่านม – รุ่นที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ทำการเสริมด้วยผักโขมแห้งบด ($P < 0.01$) ในขณะที่ปริมาณการกินได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

คำสำคัญ: ผักโขม, เอนไซม์ย่อยเยื่อใย, การหมัก, สุกรพันธุ์ราด

ABSTRACT: The aims of this study were to determine the 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 in post weaning – growing period. 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

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

group), T2: Replacement soybean meal with Amaranth meal 20%, T3: Replacement soybean meal with amaranth meal 20% plus with 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 Moo Lath pigs fed with diet supplementation with Amaranth meal replacement soybean meal plus with enzyme and diet with amaranth meal silage 20% could increase growth performances than Moo Lath pigs fed with control group and diet with amaranth meal 20% ($P < 0.01$) while feed intake were not significantly among treatments ($P > 0.05$).

Keywords: amaranth meal, fibrotic enzyme, fermentation process and Moo Lath pigs

บทนำ

สุกรพันธุ์ราดมีลักษณะเฉพาะตัวคือ สามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้ในสภาพที่ได้รับอาหารคุณภาพต่ำและมีความทนทานต่อโรค (Phengsavanh et al., 2010) แม้ว่าสุกรพันธุ์เมืองจะยังไม่เหมาะสมต่อการผลิตเพื่อการค้า แต่สุกรพันธุ์เมืองก็ยังมีคุณสมบัติที่น่าสนใจหลายประการ เช่น สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีคุณภาพต่ำได้ดีกว่าสุกรยุโรป และมีความสามารถในการต้านทานต่อโรคต่างๆ (ควรวญ, 2549) โดยในประเทศลาวการเลี้ยงสุกรพันธุ์เมืองมีบทบาทสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของเกษตรกรเขตชนบท เนื่องจากสุกรพันธุ์เมืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีน และเป็นสัตว์ที่สำคัญที่ใช้ในพิธีทางศาสนา นอกจากนี้มูลสุกรยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกพืชได้อีกด้วย และในตลาดท้องถิ่นของประเทศลาวมีความต้องการสุกรพันธุ์เมืองอยู่สูงถึง 65 เปอร์เซ็นต์ (Phengsavanh et al., 2010)

ผักโขมหนามเป็นพืชล้มลุกปีเดียว ลำต้นตั้งตรง อวบน้ำผิวเรียบ ก้านใบยาวมีหนามเกิดขึ้นที่โคนก้านใบ บริเวณซอกใบที่ซอดอกมีหนาม ผักโขมสามารถขึ้นเองตามธรรมชาติในฤดูฝนและฤดูที่ชุ่มชื้น (จตุรงค์, 2014) ผักโขมที่นิยมนำมาบริโภคคือผักโขมสวน แต่ผักโขมหนามไม่นิยมนำมารับประทาน แต่อย่างไรก็ตาม ผักโขมทั้ง 2 ชนิดนั้นมีคุณค่าทางโภชนาการสูง (เดชา, 2538) โดยจากรายงานของ NRC (1984) ระบุว่าใบผักโขมเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งมีโปรตีน 26.7 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3.8 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ 49.62 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 2.05 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.51 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ผักโขมยังมีแคลเซียมสูง เป็นแหล่งสำคัญของวิตามินเอ วิตามินซี วิตามินอี แมกนีเซียม โพแทสเซียม วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 6 และสารแอนติออกซิแดนท์ที่สำคัญอีกหลายตัว และยังเป็นแหล่งที่

ดีของกรดโฟลิกด้วย (สัมพันธ์, 2557) จากเหตุผลข้างต้นทำให้มีผู้สนใจศึกษาการใช้ผักโขมในการผลิตสุกรรุ่น น้ำหนัก 20-60 กิโลกรัม ด้วยการให้ผักโขม 10 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารขึ้นมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของสุกรเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ สุมณและประเสริฐ (2541) ที่รายงานว่า ในการเลี้ยงสุกรรุ่นน้ำหนัก 20-60 กิโลกรัม ด้วยการให้ผักโขมแห้งในสูตรอาหารสามารถใช้ได้ตั้งแต่ระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนค่าอาหารของสุกร และการเสริมผักโขมแห้งระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ไม่มีผักโขมแห้งเป็นส่วนผสม และสามารถประหยัดค่าอาหารได้ ผักโขมจึงน่าสนใจในการใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์หรือใช้ทดแทนวัตถุดิบประเภทโปรตีนในการประกอบสูตรอาหารสุกรได้ แต่อย่างไรก็ตามจากข้อมูลในงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าระดับของการใช้ผักโขมเพื่อเป็นวัตถุดิบอาหารสำหรับสุกรยังใช้ได้ในระดับที่ต่ำ (ร้อยละ 5 – 15 ของสูตรอาหาร) การเสริมในระดับที่สูงกว่านี้ส่งผลต่อสมรรถนะในการให้ผลผลิตที่ลดลง ซึ่งอาจเป็นไปได้จากสัตว์กระเพาะเดียวมีความสามารถในการใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบของเยื่อใยสูงที่ต่ำ ดังนั้นจึงมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยและใช้กระบวนการหมักเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของผักโขมก่อนการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสำหรับสุกรในระดับที่สูงขึ้นได้

วัตถุประสงค์สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการใช้ผักโขม (*Amaranthus spinosus* L.) ที่มีการปรับปรุงคุณภาพโดยการเสริมด้วยเอนไซม์ย่อยเยื่อใยหรือการหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ราดในระยะหลังหย่านมถึงระยะสุกรรุ่น

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลองและการวางแผนการทดลอง

ใช้สุกรพันธุ์ขาวเพ็ดผู้ตอน 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 วิทยาลัยการกรรมและป่าไม้ ภาคเหนือ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทำการผสมสุกรในแต่ละหน่วยทดลองให้ได้รับอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่

กลุ่มที่ 1 (T1) อาหารควบคุม(ไม่มีการใช้ผักโขม ในสูตรอาหาร)

กลุ่มที่ 2 (T2) อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20

กลุ่มที่ 3 (T3) อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมแห้งบดร้อยละ 20 และเสริมด้วยเอนไซม์ (0.01%, w/w)

กลุ่มที่ 4 (T4) อาหารพื้นฐานที่มีการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยผักโขมหมักแห้งบดร้อยละ 20

การเตรียมผักโขมแห้ง นำผักโขมทั้งต้นซึ่งอยู่ในระยะที่มีการออกดอกตัดทั้งต้นสูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร มาสับเป็นชิ้นขนาดเล็กประมาณ 1-2 เซนติเมตร จากนั้นนำมาตากแห้งด้วยแสงแดด นาน 4-5 วัน โดยมีความชื้นประมาณร้อยละ 7-8 หลังจากนั้นนำผักโขมแห้งมาบดให้เป็นผงละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียดผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ซึ่งจะได้ผักโขมแห้งบดเก็บไว้ในที่แห้งรอนำมาประกอบสูตรอาหารในกลุ่มที่ 2 อาหารทดลองในกลุ่มที่ 3 จะใช้ผักโขมแห้งบดจากกลุ่มที่ 1 มาเป็นวัตถุดิบในการประกอบสูตรอาหารโดยมีการเสริมด้วยเอนไซม์ Hostazym® X Enzyme ประกอบด้วยเอนไซม์ xylanase cellulase และ amylase ปริมาณ 0.01% (w/w) การเตรียมผักโขมหมักเพื่อนำมาประกอบสูตรอาหารในกลุ่มการทดลองที่ 4 นำผักโขมสดทั้งต้นสด ยกเว้นรากมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ ประมาณ 1-2 เซนติเมตร นำมาใส่ถุงดำและถังพลาสติก ปิดปากถุงและฝาทิ้งให้สนิทจนอากาศเข้า แล้วทำการหมักนาน 14 วัน หลังจากนั้นนำผักโขมที่หมักมานำมาตากแห้งด้วยแสงแดด นาน 4-5 วัน นำผักโขมแห้งมาบดให้เป็นผงละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียดผ่านตะแกรง

ขนาด 2 มิลลิเมตร ซึ่งจะได้ผักโขมหมักแห้งบดที่ใช้ในการประกอบอาหารกลุ่มที่ 4 นำผักโขมแห้งบดไปวิเคราะห์ ข้อมูลทางโภชนะ และทำการบรรจุถุงพลาสติกเพื่อเก็บไว้ใช้ในงานทดลองต่อไป

โดยมีการคำนวณโภชนะให้มีระดับโปรตีนร้อยละ 17 ระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,100 kcal ME/kg สูตรอาหารทดลองและคุณค่าทางโภชนะดังแสดงใน Table 1 โรงเรือนเพื่อใช้เลี้ยงสุกร ซึ่งเป็นโรงเรือนระบบเปิดพื้นที่ 16 ตารางเมตร กั้นแยกคอกจำนวน 16 คอก ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคแต่ละคอกก่อนนำสุกรเข้าเลี้ยง ติดตั้งหลอดไฟที่ให้แสงสว่างอย่างเพียงพอ

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกน้ำหนักสุกรเริ่มจากการทดลอง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักสุกรทุกๆ 14 วัน/ครั้ง โดยจะกำหนดเวลาตอนเช้า ก่อนการให้อาหาร 6:00 - 7:00 นาฬิกา จนถึงสิ้นสุดการทดลอง เพื่อใช้ในการคำนวณ อัตราการเจริญเติบโต ADG (Average Daily Gain) หมายถึง ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กิโลกรัม/ตัว/วัน) บันทึกน้ำหนักปริมาณอาหารที่ให้สุกรกิน เก็บอาหารที่เหลือจากการกิน โดยกำหนดเวลาหลังจากที่ให้อาหารไป 1 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก ตลอดจนการทดลอง เพื่อใช้ในการคำนวณ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio, FCR)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรัพย์สินที่อิสระต่อกัน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดย Analysis of Variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Tests (Steel et al., 1997)

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

คุณค่าทางโภชนะของผักโขม

จากผลของการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของผักโขมแห้ง (*Amaranthus spinosus* L.) พบว่าผักโขมแห้งมีปริมาณโปรตีน (crude protein) 21.83 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ไขมันหยาบ (Ether extract) 1.66 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง เยื่อใยหยาบ (crude fiber) 14.64 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง เยื่อใย NDF

Table 1 Ingredients and nutrient composition of experimental diets

Item	Dietary treatment			
	T1	T2	T3	T4
<i>Feed ingredients (% of DM)</i>				
Corn	36.00	23.00	23.00	23.00
Broken rice	6.00	5.00	5.00	5.00
Rice bran	34.65	36.65	36.64	36.65
Soybean meal	22.00	14.00	14.00	14.00
Amaranth meal	0.00	20.00	20.00	0.00
Dry Amaranth silage	0.00	0.00	0.00	20.00
Di-calcium phosphate	0.50	0.50	0.50	0.50
Salt	0.35	0.35	0.35	0.35
Premix	0.50	0.50	0.50	0.50
Hostazym® X Enzyme	0.00	0.00	0.01	0.00
<i>Chemical composition (Calculated, % of DM)</i>				
Crude Protein (% of DM)	17.20	17.20	17.20	17.20
Energy (kcal ME/kg DM)	3,138	3,054	3,054	3,054
Calcium (% of DM)	0.20	0.66	0.66	0.66
Phosphorus (% of DM)	0.33	0.37	0.37	0.37
Ether extract (% of DM)	5.87	5.72	5.72	5.72
Crude fiber (% of DM)	6.65	8.92	8.92	8.92

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

46.18 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ เยื่อใย ADF 22.35 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ นอกจากนี้ผักโขมยังมีปริมาณของแคลเซียม 2.41 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ ทำให้ในสูตรอาหารทดลองในกลุ่มควบคุมมีแคลเซียมที่ต่ำกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ซึ่งจากรายงานของ NRC (1984) ระบุว่าใบผักโขมเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งมีโปรตีน 26.7 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกับปริมาณโปรตีนในใบกระถินและใบมันสำปะหลังแห้ง ที่อุทัย (2529) ระบุว่าคือ 20.2 เปอร์เซ็นต์ และ 19 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งใกล้เคียงกับใบถั่วมะแฮะที่ปราโมชและคณะ (2533) รายงานไว้คือ 21.1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง แสดงว่าผักโขมแห้งจัดเป็นวัตถุดิบ อาหารประเภทให้โปรตีน เช่นเดียวกับใบกระถิน ใบมันสำปะหลัง

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ข้อมูลประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ราดที่ได้รับอาหารในรูปแบบต่าง ๆ แสดงไว้ใน Table 2 ซึ่งพบว่าสุกรทดลองในกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโต 0.21, 0.21, 0.25 และ 0.26 กิโลกรัม/ตัว/วัน โดยกลุ่มที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 2 ในทางสถิติ ($P>0.05$) แต่กลุ่มที่ 3 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) แสดงว่ากลุ่มที่ 3 การใช้ผักโขมเสริมเอนไซม์ช่วยย่อยเยื่อใย และกลุ่มที่ 4 การใช้ผักโขมหมักแห้งในอาหารสุกรทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ผลต่อประสิทธิภาพของการเปลี่ยนอาหาร

Table 2 Growth performances and feed intake of Moo Lath Pigs fed with different Amaranth meal dietary treatments.

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	32.75 ^a	31.38 ^a	38.25 ^b	39.13 ^b	1.026	<0.01
Weight gain, kg	24.00 ^a	23.06 ^a	28.44 ^b	29.50 ^b	0.840	<0.01
ADG, kg/h/d	0.21 ^a	0.21 ^a	0.25 ^b	0.26 ^b	0.007	<0.01
FCR	5.26 ^a	5.53 ^a	4.47 ^b	4.31 ^b	0.152	<0.01
FI, kg/h/d	1.12	1.13	1.13	1.12	0.043	0.86

Note: T1: Basal diet (Control group), T2: Replacement soybean meal with amaranth meal 20%, T3: Replacement soybean meal with amaranth meal 20% plus with 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 ($p < 0.05$).

เป็นน้ำหนักตัว (FCR) พบว่า สุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองในกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 5.25, 5.52, 4.31 และ 4.46 ตามลำดับ โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารไม่แตกต่างในทางสถิติ $P > 0.05$ เช่นเดียวกันกับกลุ่มที่ 3, 4 แต่กลุ่มที่ 3, 4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารแตกต่างจากกลุ่มที่ 1, 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) แสดงว่ากลุ่มที่ 3 การใช้ผักโขมหนามแห้งเสริมด้วยเอนไซม์ช่วยย่อยเยื่อใย และกลุ่มที่ 4 การใช้ผักโขมหมักแห้ง ในอาหารสุกรหลังหย่านมถึงรุ่นทำให้สุกรมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

การเสริมเอนไซม์ xylanase cellulase และ amylase ในอาหารทดลองของกลุ่มที่ 3 อาจทำให้มีการใช้ประโยชน์จากโภชนาที่เป็นองค์ประกอบของวัตถุดิบอาหารสัตว์มีประสิทธิภาพที่ดีมากขึ้น (Kim et al., 2003) และการหมักซึ่งจะมีประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีองค์ประกอบของเยื่อใยสูงโดยการทำงานของจุลินทรีย์และกรดอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมัก สามารถทำให้การใช้ประโยชน์ของผักโขมมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้ ข้อมูลของการศึกษาในครั้งนี้ใกล้เคียงกับการศึกษา Kaensombath and Lindberg (2013) การใช้ใบเผือกหมัก (Ensiled taro leaves, ET) ทดแทนการใช้กากถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของหมูราด โดยทดแทนการใช้กากถั่วเหลืองด้วยใบเผือกหมัก หมูราดมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย

อยู่ระหว่าง 221 กรัมต่อตัวต่อวันและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) เท่ากับ 4.6

สำหรับปริมาณอาหารที่กินได้ของสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 1.12, 1.13, 1.13 และ 1.12 กิโลกรัมตามลำดับ ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างในสถิติ ($P > 0.05$) แสดงว่าการเสริมผักโขมในสูตรอาหารไม่มีผลกระทบต่อการกินอาหารของสุกร ปริมาณเยื่อใยในอาหารผสมที่สูงขึ้นยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ARC, 1967) ตลอดจนการปรับระดับพลังงานและโภชนาต่างๆ ของแต่ละสูตรให้ทัดเทียมกัน มีผลให้การกินอาหารของสุกรใกล้เคียงกัน

สรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผักโขมที่มีปริมาณมากและสามารถหาได้ง่าย สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารของสุกรพันธุ์ราดได้โดยการเสริมเอนไซม์และการนำมาปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีการหมักสามารถเพิ่มระดับการใช้ผักโขมในสูตรอาหารได้ถึงร้อยละ 20 โดยที่ส่งผลทำให้สุกรพันธุ์ราดมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ผักโขมในสูตรอาหารและกลุ่มที่ใช้ผักโขมแห้งสด นอกจากนี้การใช้ผักโขมแห้งสดในสูตรอาหารส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสุกรเทียบเท่ากับกลุ่มควบคุมจึงอาจเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อลดต้นทุนในการประกอบสูตรอาหารของสุกรหากสามารถหาวัตถุดิบผักโขมได้ง่ายในท้องถิ่น อย่างไรก็ตามควร

มีการศึกษาถึงลักษณะคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของสุกรที่ได้รับอาหารที่มีส่วนประกอบของผักโขมต่อไป

คำขอบคุณ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บริษัท ฮูเฟาร์มา ประเทศไทย จำกัด ที่ได้สนับสนุนเอนไซม์ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ และวิทยาลัยการกรรมและป่าไม้ภาคเหนือ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้สถานที่ในการทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- จตุรงค์ พวงมณี, กุหลาบ อุดมสุข, สุภากร ปัญญาไส และ ฉันทลักษณ์ ตียายน. 2557. การศึกษาการผลิตผักโขมต้นอ่อน. แก่งเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3 : หน้า 840 – 845.
- เดชา ศิริภัก. 2538. ผักโขม: ความขมที่เป็นทั้งผักและยา, นิตยสารหมอชาวบ้าน, 198: 26-33.
- ปราโมช ตีตะโกเศศ สมปอง สรวมศิริ และ กริสน์ เสือภู. 2533. การใช้ประโยชน์จากใบถั่วมะแฮะเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์. การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต คุณค่าทางอาหารและต้นทุนการผลิต. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 28: สาขาสัตวศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ หน้า 103 - 112
- ภัทรพร ทศพงษ์. 2556. การผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Ruminants Production) บทที่ 7 พืชอาหารสัตว์และการถนอมพืชอาหารสัตว์." เอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับนิสิตสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารสัตว์ภาควิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วรรณพร ทะพิงค์แก. 2555. การเสริมเอนไซม์ในอาหารสัตว์. สัตว์บก. 255 (19): 144-147.
- สัมพันธ์ สร้อยกล่อม ชนาธิป ชูศรี บวร บุญพร ไสภากลินจันทร์. 2557. ปริมาณสารโพลีฟีนอลและประสิทธิภาพการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดผักโขม. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาพืช 4-7 ก.พ. 2557. 6 หน้า.
- สุนทร ดุริยะประพันธ์ พันธ์ บุรณศิริปิ่น จิราภรณ์ วัฒนะกุล สามารถ จิตนาวสาร และสายันต์ ตันพานิช. 2530. ผักโขม: พืชโปรตีนในอนาคต. สาขาวิจัยอุตสาหกรรม การเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 38 หน้า.
- สุนน โพธิ์จันทร์ และประเสริฐ โพธิ์จันทร์. 2541. การใช้ผักโขมแห้งเป็นอาหารสุกรรุ่น. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 128 – 139.
- อุทัย คั่นโอ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกร แห่งชาติ ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กาแพงแสน จ.นครปฐม 297 หน้า
- ARC. 1967. The Nutrient Requirements of Pigs, Agricultural Research Council, UK.
- 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.
- Kaensombath L., and J.E. Lindberg. 2013. Effect of replacing soybean protein by taro leaf (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) protein on growth performance of exotic (Landrace × Yorkshire) and native (Moo Lath) Lao pigs. Trop Anim Health Prod. 45(1):45-51.
- National Research Council. 1984. Amaranth: Modern Prospects for an Ancient Crop. Washington, DC: The National Academies Press.
- Phengsavan 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.
- Keonouchanh S., I. Egerszegi, J. Ratky, B. Bounthong, N. Manabe and K.P. Brussow. 2011. Native pig (Moo Lat) breeds in Lao PDR. Archiv Tierzucht. 54(6): 600 – 606.
- 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.
- 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.