

ผลการเสริมเอนไซม์โปรติเอสในอาหารต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของโภชนะของลูกสุกรหย่านม
Effect of Dietary Protease Supplementation on Growth Performance and Nutrient Digestibility
of Weaned Piglets

จันทรามาศ กุ้งมะเร็ง

Jantramart Kungmaruang

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การเลี้ยงลูกสุกรช่วงหย่านมมักประสบปัญหาการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร เนื่องจากระบบเอนไซม์ในร่างกายยังไม่พัฒนาไม่สมบูรณ์ ทำให้การย่อยโปรตีนทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ การเสริมเอนไซม์โปรติเอสในอาหารจึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยเร่งการแตกตัวของโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน ซึ่งร่างกายสามารถดูดซึมและนำไปใช้ได้ง่ายขึ้น สัมมนานันมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมโปรติเอสในอาหารต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของโภชนะในลูกสุกรหย่านม โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารวิชาการ 3 ฉบับ ระหว่างปี ค.ศ. 2020–2025 ผลการศึกษาพบว่า การเสริมโปรติเอสระดับ 0.1% ในสูตรอาหารโปรตีนต่ำไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การเสริมระดับ 0.02% ร่วมกับการลดโปรตีนในอาหารสามารถคงการเจริญเติบโตได้ใกล้เคียงกับกลุ่มอาหารโปรตีนปกติ นอกจากนี้ การเสริมโปรติเอสระดับ 0.05% หรือ 500 ppm ในช่วง 4 สัปดาห์แรกช่วยให้น้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้นอย่างชัดเจน อีกทั้งยังเพิ่มการย่อยได้ของโปรตีน วัตถุประสงค์ และพลังงานรวม สรุปได้ว่าการเสริมโปรติเอสระดับ 0.05% ในสูตรอาหารโปรตีนต่ำช่วยเพิ่มการย่อยได้และคงสมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกสุกรได้ใกล้เคียงอาหารโปรตีนสูงปกติ

คำสำคัญ: โปรติเอส การย่อยอาหาร การเจริญเติบโต ลูกสุกรหย่านม

บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงสุกรในประเทศไทยได้มีการพัฒนาด้านสายพันธุ์ อาหารสัตว์ การจัดการและการสุขาภิบาล จนทัดเทียมกับต่างประเทศ การเลี้ยงสุกรภายในประเทศ แม้จะมีฟาร์มใหญ่ๆ แต่ก็ยังมีเกษตรกรรายย่อยที่ทำการเลี้ยงสุกรรายละ 1-20 ตัว ตามหมู่บ้านอยู่เป็นจำนวนมาก เกษตรกรรายย่อยดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับความรู้ในด้านการเลี้ยงสุกรอย่างถูกต้องเพื่อจะได้นำไปพัฒนาการเลี้ยงสุกรของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะทำรายได้ให้กับครอบครัว สุกรเป็นสัตว์เลี้ยงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การเลี้ยงสุกรเป็นไปเพื่อการผลิตเนื้อ ซึ่งเนื้อสุกรถือเป็นแหล่งโปรตีนที่ดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ลูกสุกรแรกเกิดถึงหย่านมเป็นช่วงวิกฤตของการเจริญเติบโต เนื่องจากระบบย่อยอาหารยังพัฒนาไม่เต็มที่ ทำให้การย่อยและดูดซึมโปรตีนจากแหล่งอาหาร (เช่น โปรตีนจากพืช) ยังทำได้ไม่ดีนัก ส่งผลให้มีโปรตีนเหลือคั่งในลำไส้ใหญ่ ถูกหมักโดยจุลินทรีย์จนเกิดแก๊ส, ท้องเสีย, และสูญเสีย ปัญหาหลักในการเลี้ยงสุกรหย่านม ปัญหาด้านระบบย่อยอาหารและสุขภาพ (Biological & Health Problems) ระบบย่อยอาหารยังพัฒนาไม่เต็มที่ลูกสุกรหย่านมมีกิจกรรมของเอนไซม์ย่อยอาหารในร่างกาย (Endogenous enzymes) ต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถย่อยโปรตีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โรคท้องเสียหลังหย่านม (Post-weaning diarrhea: PWD) เมื่อกินอาหารที่มีโปรตีนสูง โปรตีนที่ไม่ถูกย่อยจะผ่านไปยังลำไส้ใหญ่ ส่งผลให้ค่า pH เพิ่มขึ้นและลำไส้มีความชื้นผ่านมากขึ้น ซึ่งกระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียก่อโรค เช่น E. coli จนทำให้สุกรท้องเสีย เจริญเติบโตช้า หรือเสียชีวิต และสารขัดขวางการย่อย ในกากถั่วเหลือง กากถั่วเหลือง (SBM) มีตัวยับยั้งโปรติเอส (Protease inhibitors) ซึ่งจะเข้าไปจับและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทริปซินและโคโมทริปซินในตัวสุกร ทำให้การใช้ประโยชน์จากโปรตีนลดลง ปัญหาด้านมลภาวะและต้นทุน (Environmental & Economic Problems) การขับทิ้งไนโตรเจนสุกรที่ได้รับโปรตีนเกินความต้องการจะขับไนโตรเจนส่วนเกินออกมาทางมูลและปัสสาวะ ซึ่งเป็นต้นเหตุของมลพิษทางน้ำและอากาศ การปล่อยก๊าซพิษโปรตีนส่วนเกินที่ถูกหมักจะปล่อยก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) หรือก๊าซไข่เน่า ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพสัตว์และมนุษย์ในฟาร์ม ต้นทุนอาหารวัตถุดิบโปรตีนมีราคาสูง การใช้โปรตีนไม่คุ้มค่าจึงเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตอาหาร การเติมเอนไซม์โปรติเอส (Protease) เข้าไปในอาหารจึงเป็นทางเลือกที่ตรงจุด เพราะโปรติเอสช่วยย่อยสลายโปรตีนโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นกรดอะมิโนและเปปไทด์ขนาดเล็กที่ดูดซึมได้ง่ายขึ้น

เอนไซม์โปรติเอส (Protease enzyme) เป็นเอนไซม์ที่สิ่งมีชีวิตผลิตขึ้นมา เพื่อทำหน้าที่ในการย่อยสลายโปรตีน (proteolytic enzyme) ให้ได้เปปไทด์สายสั้นๆ หรือเป็นกรดอะมิโนอิสระโดยการสลายพันธะเปปไทด์ในสถานะที่มีน้ำอยู่ในสารละลายเอนไซม์โปรติเอสเร่งการตัดพันธะเปปไทด์ใน โปรตีนด้วยกระบวนการไฮโดรไลซิส (hydrolysis) หรือที่เรียกว่าการแยกสลายด้วยน้ำ ทำให้สายพอลิเปปไทด์ ถูกตัดเป็นเปปไทด์ที่มีขนาดสั้นลง และเกิดเป็นกรดอะมิโนอิสระผลิตภัณฑ์จากการแยกสลายโปรตีนนิยม เรียกว่าโปรตีนไฮโดรไลเสต การแยกสลายโปรตีนด้วยวิธีนี้มีข้อดีคือ เอนไซม์มีความจำเพาะต่อสารตั้งต้นสูง ดังนั้นจึงไม่ต้องใช้เอนไซม์ในปริมาณมากและมีสถานะในการย่อยที่ไม่รุนแรงการใช้เอนไซม์ยังมีระดับการย่อยของโปรตีนค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กรดหรือต่าง (Kristinsson, 2000)

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมเอนไซม์โปรติเอสในอาหารต่อการเจริญเติบโต และการย่อยได้ของโภชนาของลูกสุกรหย่านม สำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ที่สนใจ

ผลการเสริมโปรติเอสต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของลูกสุกรหย่านม

Kim and Cho, (2025) ทดลองระยะสั้นเพียง 2 สัปดาห์ในลูกสุกรหย่านม โดยเสริมโปรติเอสที่ระดับ 0.1% ในอาหารโปรตีนปกติ (18.78%) และโปรตีนต่ำ (16.92%) พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งอิทธิพลของระดับโปรตีน อิทธิพลของการเสริมโปรติเอส และอิทธิพลร่วม (Interaction) ต่อค่าน้ำหนักตัว, ADG, ADFI และ G:F แสดงให้เห็นว่าในบางสภาวะ การเสริมโปรติเอสอาจไม่ได้แสดงผลลัพธ์ที่ชัดเจนต่อการเจริญเติบโตในช่วงสั้นๆ (Table 1)

Table 1. Effect of supplemental protease on growth performance with different CP levels in weaned pig

Variables	HP		LP		SE	p-value		
	0%PT	0.1%PT	0%PT	0.1%PT		CP	PT	CP x PT
BW (kg)								
Initial	10.962	10.925	10.940	10.943	0.563	0.998	0.977	0.972
1 W	13.073	12.940	12.990	13.255	0.432	0.791	0.880	0.650
2 W	15.680	15.591	15.514	15.680	0.432	0.930	0.930	0.771
0–2 wk (kg)								
ADG	0.337	0.333	0.327	0.338	0.019	0.894	0.840	0.697
ADFI	0.573	0.575	0.574	0.577	0.002	0.314	0.237	0.853
G:F	0.588	0.580	0.569	0.586	0.033	0.850	0.896	0.704

Basal, diet containing 18.78% CP; Low, diet containing 16.92% CP.

PT0, non-supplementation of protease; PT10, supplementation of 0.1% protease. CP, crude protein; PT, protease; HP, high protein; LP, low crude protein; BW, body weight; ADG, average daily gain; ADFI, average daily feed intake; G:F, feed efficiency

Source: Kim and Cho (2025)

Song and Kim (2020) ทำการทดลองในลูกสุกรหย่านมเป็นเวลา 6 สัปดาห์ แบ่งอาหารเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมบวก (PC; โปรตีนปกติ 24.49%), กลุ่มควบคุมลบ (NC; โปรตีนต่ำ 22.51%) และกลุ่มเสริมโปรติเอส (PR; โปรตีนต่ำ + โปรติเอส 0.02%) (Table 2) พบว่า การลดระดับโปรตีนในอาหาร (กลุ่ม NC) ส่งผลให้ น้ำหนักตัวสุดท้าย

(Final BW), อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และประสิทธิภาพการใช้อาหาร (G:F) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมบวก อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการเสริมโปรตีนต่ำ (กลุ่ม PR) พบว่าสามารถปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโต ทั้ง Final BW, ADG และ G:F ให้กลับมาสูงขึ้นจนเทียบเท่ากับกลุ่ม PC ได้ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (ADFI) ของทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

Table 2 Effects of dietary protease on growth performance of weaned pig (d1-42)

Item	Dietary treatments			SEM	p-value
	PC	NC	PR		
Initial BW (kg)	7.01	7.03	7.13	0.09	0.597
Final BW (kg)	20.56 ^a	16.26 ^b	20.69 ^a	0.85	0.005
ADG (g/d)	322.45 ^a	219.75 ^b	322.79 ^a	20.16	0.005
ADFI (g/d)	748.49	722.19	708.56	60.42	0.894
G:F (g/g)	0.431 ^a	0.304 ^b	0.456 ^a	0.03	0.020

1) Each value is the mean of 5 replicates (5 pigs/pen).

2) Diet, main diet effect; PC vs. NC, effect between positive and negative controls; PC vs. PR, effect between positive control and negative control + 0.02% dietary protease; NC vs. PR, effect between negative control and negative control + 0.02% dietary protease. PC, positive control with required level of protein; NC, negative control with low level of protein; PR, negative control + 0.02% dietary protease; BW, body weight; ADG, average daily gain; ADFI, average daily feed intake; G:F, gain to feed ratio; SEM, standard error of means.

Source: Song and Kim (2020)

Kim and Cho (2021) ทดลองในลูกสุกรตั้งแต่หย่านจนถึงระยะขุน (20 สัปดาห์) โดยมีการจัดระดับการเสริมโปรตีนที่แตกต่างกัน (PT0 = ไม่เสริม, PT1 = เสริมระดับต่ำ, PT2 = เสริมระดับสูง) ร่วมกับระดับโปรตีนปกติและโปรตีนต่ำ (Table 3) พบว่า อิทธิพลหลักของระดับโปรตีนไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโต (ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่ม HP และ LP) แต่อิทธิพลหลักของการเสริมโปรตีนส่งผลอย่างมีนัยสำคัญ โดยลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมโปรตีนระดับสูง (PT2) มีน้ำหนักตัวในสัปดาห์ที่ 4 และ 20, อัตราการเจริญเติบโตรวม 0-20 สัปดาห์ และประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมโปรตีน (PT0) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเสริมโปรตีนในระดับที่เหมาะสมช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตได้ชัดเจน

Table 3. Effects of crude protein level with protease supplementation level on growth performance in weaned piglets and growing-finishing pigs.

Item	Main effects					SE	p-value		
	Protein level		Protease level				CP	Protease	CP × protease
	HP	LP	PT0	PT1	PT2				
Body weight (kg)									
Initial	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.1	0.688	0.977	0.997
4 wk	15.7	15.7	15.3 ^a	15.4 ^a	16.5 ^b	0.2	0.944	0.010	0.941
8 wk	32.2	32.3	31.9	32.0	32.8	0.4	0.875	0.695	0.803
12 wk	57.8	57.1	57.6	56.8	58.0	0.7	0.662	0.786	0.706
16 wk	88.4	88.4	88.4	88.1	88.6	0.9	0.980	0.974	0.958
20 wk	114.2	113.6	111.9 ^a	113.2 ^{ab}	116.6 ^b	0.8	0.730	0.049	0.987
Weeks 0–20									
ADG (g)	806	802	789 ^a	799 ^{ab}	834 ^b	6	0.750	0.044	0.987
ADFI (g)	1,935	1,928	1,931	1,933	1,932	10	0.744	0.997	0.697
G/F	0.42	0.42	0.41 ^a	0.41 ^{ab}	0.43 ^a	0.01	0.889	0.049	0.843

Each value is the mean value of 4 replicates (4 pigs/pen).

a,bMeans in the same row with different superscripts differ ($p < 0.05$).

HP, high crude protein (19.00% [days 1–14 phase], 18.05% [days 15–28 phase], 17.10% [growing phase] and 16.15% [finishing phase]); LP, low crude protein (17.00% [days 1–14], 16.15% [days 15–28], 15.30% [growing phase] and 14.45% [finishing phase]); PT0, protease 0 ppm (weanling-finishing phase); PT1, protease 300 ppm (weanling phase) and 150 ppm (growing-finishing phase); PT2, protease 500 ppm (weanling phase) and 300 ppm (growing-finishing phase); CP, crude protein; ADG, average daily gain; ADFI, average daily feed intake; G/F, feed efficiency.

Source: Kim and Cho (2021)

ผลการศึกษาของ Song and Kim (2020) และ Kim and Cho (2021) ยืนยันสอดคล้องกันว่า การเสริมเอนไซม์โปรติเอสสามารถฟื้นฟูสมรรถภาพการเจริญเติบโต (ADG, G:F) ของสุกรที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำ ให้กลับมาเทียบเท่าสุกรที่ได้รับอาหารโปรตีนปกติได้ กลไกสำคัญเกิดจากโปรติเอสจากภายนอกเข้าไปช่วยทำงานทดแทนเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของลูกสุกรที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่ (Song and Kim, 2020) นอกจากนี้ โปรติเอสยังมีความสามารถในการย่อยสลายสารต้านโภชนะในวัตถุดิบ (เช่น Protease inhibitors ในกากถั่วเหลือง) รวมถึงทำลายโครงสร้างโปรตีนที่ซับซ้อน ทำให้สุกรได้รับกรดอะมิโนอิสระและเปปไทด์สายสั้นไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น (Kim and Cho, 2021)

ผลการเสริมเอนไซม์โปรติเอสต่อการย่อยได้ของลูกสุกรหย่านม

Kim and Cho (2021) ประเมินค่าการย่อยได้รวมตลอดทางเดินอาหาร (ATTD) พบว่า อิทธิพลหลักของระดับโปรตีนส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการย่อยได้ของโปรตีนหยาบ ($P < 0.05$) โดยกลุ่มอาหารโปรตีนต่ำ (LP) มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนหยาบสูงกว่ากลุ่มอาหารโปรตีนสูง (HP) อย่างสม่ำเสมอในสัปดาห์ที่ 4, 12 และ 20 อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการเสริมระดับโปรติเอสต่อการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้งและโปรตีนหยาบ (Table 4)

Table 4 Effects of crude protein level and supplementation protease level on digestibility of nutrients in weaned piglets and growing-finishing pigs

Item	Main effects					SE	p-value		
	Protein level		Protease level				CP	Protease	CP × protease
	HP	LP	PT0	PT1	PT2				
Week 4									
DM	78.58	78.58	78.98	78.64	78.12	0.26	0.992	0.453	0.734
CP	72.42	74.21	73.53	73.76	72.66	0.36	0.013	0.362	0.794
Week 12									
DM	80.66	81.24	81.17	81.01	80.66	0.17	0.095	0.440	0.661
CP	75.95	77.45	76.51	76.88	76.71	0.29	0.014	0.858	0.938
Week 20									
DM	82.63	82.77	82.63	83.00	82.48	0.16	0.664	0.432	0.736
CP	79.15	80.69	79.79	80.41	79.56	0.37	0.035	0.575	0.295

Each value is the mean value of 4 replicates (4 pigs/pen). HP, high crude protein (19.00% [days 1–14 phase], 18.05% [days 15–28 phase], 17.10% [growing phase] and 16.15% [finishing phase]); LP, low crude protein (17.00% [days 1–14], 16.15% [days 15–28], 15.30% [growing phase] and 14.45% [finishing phase]); PT0, protease 0 ppm (weanling-finishing phase); PT1, protease 300 ppm (weanling phase) and 150 ppm (growing-finishing phase); PT2, protease 500 ppm (weanling phase) and 300 ppm (growing-finishing phase); CP, crude protein; DM, dry matter.

Source: Kim and Cho (2021)

Kim and Cho (2025) รายงานว่า ในสัปดาห์ที่ 2 พบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและการเสริมโปรติเอสต่อการย่อยได้ของวัตถุดิบ (P = 0.002) นอกจากนี้ อิทธิพลของการเสริมโปรติเอสส่งผลให้ค่าการย่อยได้ของโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.001) โดยกลุ่มที่เสริมโปรติเอส 0.1% มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม (78.60% vs. 76.82% และ 77.93% vs. 77.49%) ในสัปดาห์ที่ 2

Table 5 Effect of supplemental protease on the ATTD of nutrients with different CP levels in weaned pig

Variables	CP		PT ²		SE	p-value		
	0%	0.1%	0%	0.1%		CP	PT	CP x PT
1 wk (%)								
DM	76.60	81.45	79.89	81.16	0.82	0.036	0.138	0.976
CP	78.20	77.53	77.93	77.79	1.00	0.510	0.886	0.549
GE	81.26	81.75	81.74	81.27	0.82	0.561	0.571	0.455
2 wk (%)								
DM	80.70	81.70	81.10	81.30	0.26	0.001	0.473	0.002
CP	77.49	77.93	76.82	78.60	0.37	0.246	<0.001	0.884
GE	82.18	82.47	82.80	82.57	0.42	0.501	0.251	0.267

Basal, diet containing 18.78% CP, Low, diet containing 16.92% CP

²PT0, non-supplementation of protease, PT10, supplementation of 0.1% protease

ATTD, apparent total tract digestibility, CP, crude protein, PT, protease: HP, high protein: LP, low crude protein, DM, dry matter, GE, gross energy

Source: Kim and Cho (2025)

Song and Kim (2020) รายงานค่าการย่อยได้ส่วนปลายลำไส้เล็ก (Apparent ileal digestibility) พบว่า กลุ่มควบคุมลบ (NC) ที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำเพียงอย่างเดียว มีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีนหยาบและพลังงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมบวก (PC) แต่เมื่อเสริมโปรติเอส 0.02% (กลุ่ม PR) พบว่า ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีนหยาบ และพลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ กลับมาอยู่ในระดับที่เทียบเท่าหรือสูงกว่ากลุ่ม PC เล็กน้อย แสดงให้เห็นชัดเจนว่าโปรติเอสช่วยชดเชยระดับโปรตีนที่หายไปโดยการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อย (Fig. 1)

Protease มีศักยภาพในการทดแทนระดับโปรตีนที่หายไปได้ กลไกสำคัญคือเอนไซม์เข้าไปช่วยย่อยสลายพันธะโปรตีนที่ซับซ้อนในวัตถุดิบในกากถั่วเหลือง ซึ่งปกติลูกสุกรหย่านมจะสร้างเอนไซม์มาช่วยย่อยเองได้จำกัด การใช้ PR จึงช่วยลดสถานะการย่อยไม่ได้ ที่เป็นสาเหตุของอาการท้องเสียในลูกสุกรได้อีกทางหนึ่ง (Song and Kim, 2020)

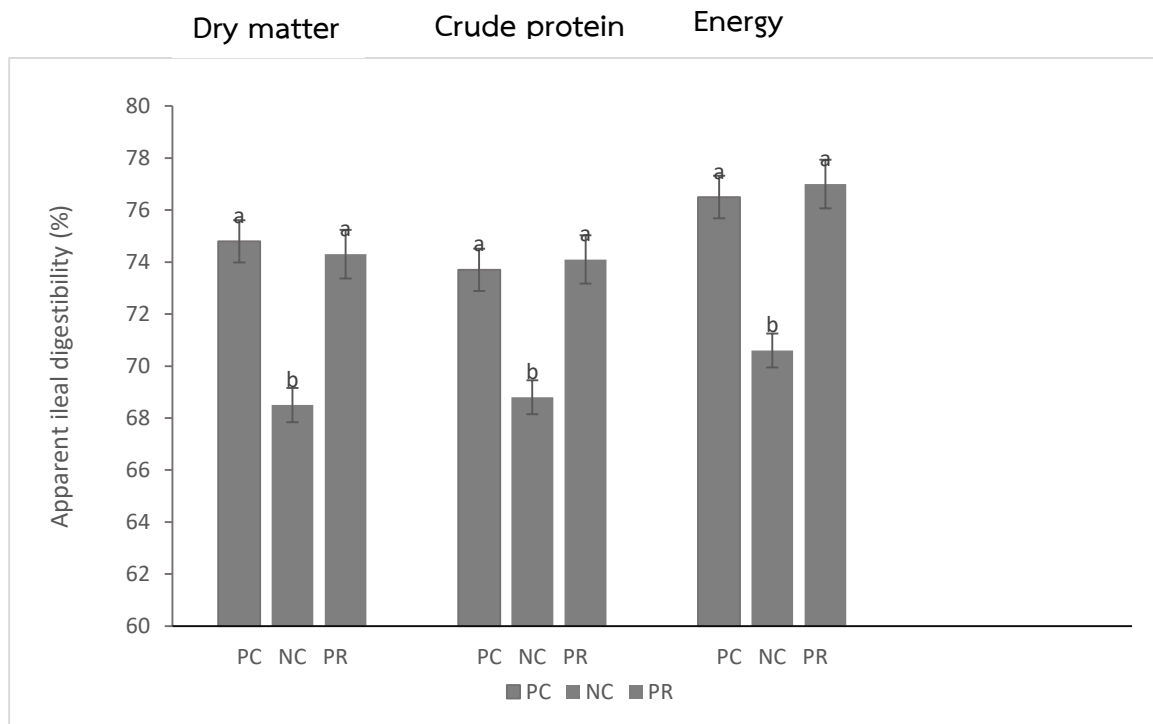


Fig.1. Effects of dietary protease on apparent ileal digestibility of weaned pigs.

Each value is the mean of 5 replicates. ^{a,b}Means with different letters within each variable differ ($p < 0.05$). PC, positive control with required level of protein; NC, negative control with low level of protein; PR, negative control + 0.02% dietary protease

Source: Song and Kim (2020)

การที่โปรติเอสช่วยเพิ่มค่าการย่อยได้ของทั้งโปรตีนหยาบและพลังงาน (Song and Kim, 2020; Kim and Cho, 2025) ชี้ให้เห็นว่าเอนไซม์ไม่ได้ทำงานแค่เฉพาะกับโปรตีนเท่านั้น แต่เมื่อโครงสร้างขายโปรตีนในวัตถุดิบถูกทำลายลง จะส่งผลให้เอนไซม์อื่นๆ (เช่น อะไมเลส) สามารถเข้าไปย่อยแป้งและคาร์โบไฮเดรตที่ถูกรบกวนอยู่ได้ดีขึ้น ส่งผลให้ค่าการย่อยได้ของพลังงานและวัตถุแห้งรวม (Dry matter) สูงขึ้นตามไปด้วย (Song and Kim, 2020)

สรุป

การเสริมเอนไซม์โปรติเอสในอาหารลูกสุกรหย่านม มีศักยภาพในการนำมาใช้ร่วมกับการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหาร โดยการเสริมเอนไซม์โปรติเอสในระดับ 0.05% ช่วยเพิ่มค่าการย่อยได้ของโปรตีน ส่งผลให้สามารถรักษาสรรพภาพการเจริญเติบโต (น้ำหนักตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว) ของสุกรไว้ได้เทียบเท่ากับการใช้อาหารโปรตีนระดับสูงปกติ

เอกสารอ้างอิง

- วรรณพร ทะพิงค์แก. 2561. “การผลิตสุกร”. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Kim, H. B. and Cho, J. H. 2021. “Effect of low protein diets added with protease on growth performance, nutrient digestibility of weaned piglets and growing finishing pigs”. **Journal of Animal Science and Technology**. 63(3):419-500.
- Kim, H. B. and Cho, J. H. 2025. “Supplementation of protease with low protein diets improves incidence of frequency and nitrogen metabolism in weaned pigs”. **Journal of Animal Science and Technology**. 67(3):549-563.
- Kim, H. B. and Song, M. 2020. “Dietary protease improves growth performance, nutrient digestibility, and intestinal morphology of weaned pigs”. **Journal of Animal Science and Technology**. 62(1):21-30.
- Kristinsson, H.G. and Rasco, B.A. 2000. “Fish protein hydrolysates: Production, biochemical, and functional properties”. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. 40(1): 43-81.