ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และคุณภาพเนื้อของสุกรขุน
Effects of Protein Reduction in Diets on Growth Performance and Meat Quality in Finishing Pigs

ธนพล คำฝอย
Tanapon Khamfoi
ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

โปรตีนเป็นส่วนสำคัญของเซลล์ในร่างกายสัตว์ ทุกเซลล์ประกอบด้วยโปรตีน โดยเฉพาะในสุกรช่วงกำลังเติบโตการจัดการระดับโปรตีนให้สมดุลกับความต้องการของร่างกายจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง แต่หากสุกรได้รับโปรตีนเกินความต้องการทำให้สูญเสียโปรตีนโดยไม่จำเป็น อย่างไรก็ตามระดับโปรตีนในอาหารที่เหมาะสมสำหรับสุกรขุน ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารสุกรต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และคุณภาพเนื้อ โดยศึกษาจากงานวิจัย 3 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ในช่วง ค.ศ. 2023-2025 ซึ่งมีการใช้โปรตีนระยะสุกรเล็ก 14-19% สุกรรุ่น 13-18% สุกรขุนช่วงต้น 12-17% และขุนช่วงท้าย 11-16% พบว่าการใช้โปรตีนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และคุณภาพเนื้อ จึงสรุปได้ว่าสามารถใช้โปรตีน 14% ในระยะสุกรเล็ก 13% ในสุกรรุ่น 12% ในสุกรขุนช่วงต้นและ 11% ในสุกรขุนช่วงท้าย โดยไม่เป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบ และคุณภาพเนื้อสุกรขุน

คำสำคัญ : ปริมาณโปรตีน สุกรขุน การเจริญเติบโต คุณภาพเนื้อ

คำนำ

ธุรกิจสุกรเป็นอุตสาหกรรมเกษตรที่สำคัญยิ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเป็นแหล่งโปรตีนหลักของผู้บริโภคและสร้างรายได้หมุนเวียนในประเทศ ในปี 2568 คาดการณ์ว่าประเทศไทยจะมีปริมาณการผลิตสุกรสูงถึง 21.370 ล้านตัว (สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ, 2568) ธุรกิจสุกรเป็นแหล่งสร้างรายได้ที่มั่นคงให้กับเกษตรกรจำนวนมาก และเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เวชภัณฑ์ยาวัคซีน โรงฆ่าสัตว์ การแปรรูปผลิตผลิตภัณฑ์ และการขนส่งอาหารแช่เย็น แม้ธุรกิจสุกรจะมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและความมั่นคงทางอาหาร แต่ต้องพบกับความผันผวนของต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 72 บาทต่อกิโลกรัม (สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ, 2567) โดยเฉพาะราคาอาหารสัตว์ ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนสูงถึง 60-70% ของต้นทุนทั้งหมด จึงมีความจำเป็นที่ผู้ผลิตสุกรขุน ควรเลือกสูตรอาหารที่เหมาะสมกับช่วงอายุสุกร เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ โปรตีนเป็นส่วนสำคัญของเซลล์ในร่างกายสัตว์ ทุกเซลล์ประกอบด้วยโปรตีน (David, 2023) โดยเฉพาะในสุกรช่วงกำลังเติบโต ซึ่งความต้องการโปรตีนในสูตรอาหาร จะการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงอายุ เมื่อสุกรมีอายุเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของโปรตีนในอาหารจะมีสัดส่วนที่ลดลง ในขณะที่ปริมาณการกินอาหารจะเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ การจัดการระดับโปรตีนให้สมดุลกับความต้องการของร่างกายจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากหากสุกรได้รับโปรตีนเกินความต้องการทำให้สูญเสียโปรตีนโดยไม่จำเป็น และนำไปสู่การขับออกของไนโตรเจนในมูล ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดกลิ่นเหม็นและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Feddes et al., 2000) นอกจากนี้ ต้นทุนหลักในการผลิตสุกรมาจากค่าอาหาร โดยเฉพาะวัตถุดิบแหล่งโปรตีน เช่น กากถั่วเหลืองที่มีราคาสูง การใช้โปรตีนเกินความจำเป็นจึงเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยไม่เกิดประโยชน์ อย่างไรก็ตาม การจำกัดปริมาณโปรตีนในสูตรอาหารที่ต่ำเกินไปก็อาจส่งผลลบต่อการเจริญเติบโตของสุกรได้เช่นกัน แต่ยังขาดความชัดเจนด้านระดับที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการโภชนาการโปรตีนอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของฟาร์มสุกร ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหาร ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และคุณภาพเนื้อของสุกรขุน

ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่อปริมาณการกินได้ (Average daily feed intake ; ADFI)

Tao et al. (2025) ใช้สุกรพันธุ์ Duroc x Landrace x Yorkshire น้ำหนัก 76.30$\pm$6.57 กิโลกรัม จำนวน 50 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่มการทดลอง กลุ่มที่ 1 normal protein (NP) คือกลุ่มที่รับอาหารในระยะที่ 1 (1-28 วันของการทดลอง) ใช้โปรตีนในอาหาร 13.5% ระยะที่ 2 (29-55 วันของการทดลอง) ใช้โปรตีน 12.5% และกลุ่มที่ 2 กลุ่ม low protein (LP) คือกลุ่มที่ได้รับอาหารในระยะที่ 1 ใช้โปรตีน 11.5% และระยะที่ 2 ใช้โปรตีน 10.5% พบว่าปริมาณการกินได้ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะการทดลอง (Table 1) และ Kim et al. (2025) ใช้สุกรพันธุ์ Duroc x Landrace x Yorkshire น้ำหนัก 39.93$\pm$0.080 กิโลกรัม เลี้ยงสุกร 4 ระยะ ระยะที่ 1 early growing (อายุ 0-4 สัปดาห์) ระยะที่ 2 late growing (อายุ 4-7 สัปดาห์) ระยะที่ 3 early finishing (อายุ 7-11 สัปดาห์) ระยะที่ 4 late finishing (อายุ 11-13 สัปดาห์) จำนวน 210 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มการทดลอง กลุ่มที่ 1 ใช้โปรตีน 14, 13, 12, 11% กลุ่มที่ 2 ใช้โปรตีน 15, 14, 13, 12% กลุ่มที่ 3 ใช้โปรตีน 16, 15, 14, 13% กลุ่มที่ 4 ใช้โปรตีน 17, 16, 15, 14% กลุ่มที่ 5 ใช้โปรตีน 18, 17, 16, 15% และกลุ่มที่ 6 ใช้โปรตีน 19, 18, 17, 16% ตามลำดับ พบว่าการลดปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ในแต่ละระยะการเลี้ยงปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) เช่นเดียวกับ Niyonsaba et al. (2023) ที่ใช้สุกรพันธุ์ Duroc x Landrace x Yorkshire น้ำหนัก 38.56$\pm$0.53 เลี้ยงสุกร 4 ระยะ ระยะที่ 1 early growing (อายุ 0-4 สัปดาห์) ระยะที่ 2 late growing (อายุ 5-7 สัปดาห์) ระยะที่ 3 early finishing (อายุ 8-11 สัปดาห์) ระยะที่ 4 late finishing (อายุ 11-14 สัปดาห์) จำนวน 126 ตัว แบ่งเป็น 6 กลุ่มการทดลอง กลุ่มที่ 1 ใช้โปรตีน 14, 13, 12, 11% กลุ่มที่ 2 ใช้โปรตีน 15, 14, 13, 12% กลุ่มที่ 3

ใช้โปรตีน 16, 15, 14, 13% กลุ่มที่ 4 ใช้โปรตีน 17, 16, 15, 14% กลุ่มที่ 5 ใช้โปรตีน 18, 17, 16, 15% และกลุ่มที่ 6 ใช้โปรตีน 19, 18, 17, 16% ตามลำดับ พบว่าการลดปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ในแต่ละระยะการเลี้ยงมีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) สรุปได้ว่าการลดปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ ในทั้ง 3 งานทดลอง เพราะการลดปริมาณโปรตีนที่ไม่มาก จึงทำให้การกินได้ไม่แตกต่างกัน

Table 1. Effect of low protein diet on growth performance in late-fattening barrows

Trait	Protein level		p-value
	NP	LP	
Phase I (days 1-28)			
Body weight (kg/d)	107.3±8.85	107.8±9.19	0.834
Average daily gain (kg/d)	1.15±0.16	1.16±0.18	0.820
Average daily feed intake (kg/d)	3.85±0.31	3.97±0.47	0.762
FCR	3.37±0.33	3.40+0.27	0.869
Phase II (days 29-55)			
Body weight (kg/d)	135.5±10.31	138.6±11.10	0.312
Average daily gain (kg/d)	1.05±0.12	1.14±0.18	0.036
Average daily feed intake (kg/d)	4.01±0.23	4.14±0.24	0.437
FCR	3.83±0.15	3.64±0.32	0.260
Whole period			
Average daily gain (kg/d)	1.10±0.11	1.15±0.15	0.150
Average daily feed intake (kg/d)	3.93±0.24	4.05±0.34	0.549
FCR	3.58±0.21	3.51±0.23	0.626

PhaseⅠ (d1-28) CP content = 13.5% for NP and 11.5% for LP, PhaseⅡ (d29-55) = CP content =12.5% for NP and 10.5% for LP

Source: Tao et al. (2025)

ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโต (Average daily gain ; ADG)

Tao et al. (2025) พบว่า กลุ่มที่ให้อาหารโปรตีนระดับปกติ (normal protein, NP) และกลุ่มที่ให้อาหารที่มีโปรตีนต่ำกว่าปกติ 2% (low protein, LP) มีอัตราการเจริญเติบโตของสุกรไม่ต่างกันทางสถิติ (Table 1) เช่นเดียวกับ Kim et al. (2025) ที่พบว่าการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหาร อัตราการเจริญเติบโต ลดลงเป็นแนวเส้นตรง ใช้ระดับโปรตีนในสูตรอาหารมากขึ้น (Table 2) และ Niyonsaba et al. (2023) ที่พบว่าการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหาร อัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) จึงสรุปได้ว่าการลดปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ไม่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโต สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Wang et al. (2018) เมื่อโปรตีนสูงเกินความต้องการของร่างกายสุกร สารอาหารเหล่านี้จะถูกนำไปสร้างกล้ามเนื้อ หรือถูกขับออก ทางอุจจาระ หรือปัสสาวะ ดังนั้นการใช้โปรตีนที่สูง จึงไม่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโต

Table 2. Effects of different levels of dietary crude protein on growth performance in growing-finishing pigs

Trait	Protein level (%)						SEM	p-value	
	CP1411	CP1512	CP1613	CP1714	CP1815	CP1916		Linear	Quadratic
Boby weight (kg)									
4 wk	61.46	60.61	60.15	61.42	59.72	59.58	1.001	0.63	0.95
7 wk	81.37	80.84	78.63	82.85	80.16	79.04	1.203	0.72	0.87
11 wk	110.91	110.64	107.28	112.18	108.04	107.55	1.168	0.44	0.88
13 wk	117.79	115.75	115.43	114.67	114.47	114.60	0.351	<0.01	0.12
Average daily (g)									
0-4 wk	769.40	741.40	721.80	767.40	706.40	702.40	13.326	0.17	0.88
4-7 wk	975.89	991.07	947.86	1,048.53	965.46	954.96	24.298	0.88	0.62
7-11 wk	1,111.59	1,064.28	1,042.65	1,070.59	1,018.33	1,018.23	21.221	0.22	0.82
11-13 wk	964.44	1,168.89	973.86	801.11	986.77	953.33	47.612	0.44	0.76
0-13wk	926.83	903.43	898.64	889.64	887.26	889.14	4.185	<0.01	0.11
Average daily feed intake (g)									
0-4 wk	1,887.80	1,834.80	1,869.40	1,978.60	1,824.40	1,850.40	27.241	0.85	0.57
4-7 wk	2,517	2,650.40	2,622.20	2,781.60	2,636	2,687	40.732	0.27	0.36
7-11 wk	3,157.40	3,125.40	3,323.57	3,235.60	3,234.60	3,261.60	31.907	0.26	0.50
11-13 wk	3,320	3,350	3,240	3,410	3,390	3,370	10.321	<0.01	0.21
0-13 wk	2,717.38	2,725.75	2,868.20	2,796.77	2,767.86	2,778.61	25.130	0.50	0.25
Gain to Feed									
0-4 wk	0.408	0.406	0.387	0.387	0.389	0.380	0.007	0.19	0.77
4-7 wk	0.386	0.374	0.361	0.379	0.368	0.354	0.008	0.35	1.00
7-11 wk	0.350	0.341	0.332	0.332	0.317	0.329	0.006	0.15	0.54
11-13 wk	0.290	0.349	0.300	0.235	0.291	0.283	0.014	0.15	0.54
0-13 wk	0.341	0.332	0.313	0.319	0.322	0.323	0.004	0.15	0.12

CP levels(%) : early growing, late growing, early finishing, late finishing

CP1411: 14, 13, 12, 11% CP1512: 15, 14, 13, 12% CP1613: 16, 15, 14, 13% CP1714: 17, 16, 15, 14% CP1815: 18, 17, 16, 15% CP1916: 19, 18, 17, 16%

Source: Kim et al. (2025)

ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio ; FCR)

Tao et al. (2025) พบว่า กลุ่มที่ให้อาหารโปรตีนระดับปกติ (NP) และกลุ่มที่ให้อาหารที่มีโปรตีนต่ำกว่าปกติ 2% (LP) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 1) เช่นเดียวกับ Kim et al. (2025) พบว่าระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทุกกลุ่มการทดลอง (Table 2) เช่นเดียวกันกับ Niyonsaba et al. (2023) พบว่าระดับโปรตีน มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันทุกกลุ่มการทดลอง (Table 3) สรุปได้ว่าระดับโปรตีนในอาหารสุกร 14-19% ในสุกรเล็ก 13-18% ในสุกรรุ่น 12-17% ในสุกรขุนช่วงต้น และ 11-16% ในสุกรขุนช่วงท้าย ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว

เนื่องจากโปรตีนเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายสุกร ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน

Table 3. The effects of different dietary crude protein levels on growth performance in growing-finishing pigs

Trait	Protein level (%)						SEM	p-value	
	14-11	15-12	16-13	17-14	18-15	19-16		Linear	Quadratic
Boby weight (kg)									
4 wk	59.25	56.72	58.39	56.26	59.53	56.92	2.800	0.94	0.94
7 wk	74.98	72.50	71.86	70.10	74.53	71.92	3.001	0.86	0.78
11 wk	102.27	99.84	97.12	94.08	96.78	94.04	4.012	0.56	0.34
14 wk	118.43	115.79	114.92	114.45	115.69	113.72	2.883	0.73	0.88
Average daily (g)									
0-4 wk	738.95	646.60	708.84	638.10	747.96	664.29	41.675	0.89	0.83
5-7 wk	780.99	728.53	641.50	658.73	714.29	714.06	24.557	0.51	0.18
8-11 wk	952.66	991.13	907.94	856.46	973.30	780.98	20.219	0.12	0.26
11-14 wk	781.41	760.00	848.11	944.49	706.73	843.86	20.136	0.40	0.04
0-14 wk	813.43	781.57	776.60	774.44	778.45	750.80	13.851	0.33	0.88
Average daily feed intake (kg)									
0-4 wk	1.87	1.77	1.81	1.63	1.75	1.68	0.091	0.60	0.84
5-7wk	2.65	2.49	2.61	2.32	2.61	2.51	0.102	0.23	0.96
8-11 wk	3.09	2.81	3.25	2.64	3.02	2.82	0.210	0.15	0.20
11-14 wk	2.89	2.86	3.20	3.25	2.90	3.19	0.041	0.16	0.25
0-14 wk	2.66	2.48	2.72	2.46	2.57	2.48	0.058	0.49	0.95
Gain to Feed									
0-4 wk	0.39	0.36	0.39	0.38	0.42	0.39	0.006	0.19	0.85
5-7 wk	0.29	0.29	0.25	0.29	0.27	0.28	0.014	0.43	0.35
8-11 wk	0.30	0.31	0.28	0.30	0.32	0.27	0.018	0.25	0.87
11-14 wk	0.31	0.26	0.24	0.27	0.23	0.26	0.005	0.32	0.57
0-14 wk	0.31	0.31	0.29	0.31	0.31	0.31	0.004	0.57	0.41

CP levels(%) : early growing, late growing, early finishing, late finishing

CP1411: 14, 13, 12, 11% CP1512: 15, 14, 13, 12% CP1613: 16, 15, 14, 13% CP1714: 17, 16, 15, 14% CP1815: 18, 17, 16, 15% CP1916: 19, 18, 17, 16%

Source: Niyonsaba et al. (2023)

ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่อความเป็นกรด-ด่าง (pH)

Tao et al. (2025) พบว่า กลุ่ม normal protein (NP) และกลุ่ม low protein (LP) ค่าความเป็น กรด-ด่าง ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Kim et al. (2025) (Table 5) และ Niyonsaba et al. (2023) (Table 6) สรุปได้ว่าปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ระหว่าง 14-19% ในสุกรเล็ก 13-18% ในสุกรรุ่น 12-17% ในสุกรขุนช่วงต้น และ 11-16% ในสุกรขุนช่วยท้าย ไม่ส่งผลให้ความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (pH) ซึ่งภายในกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก ทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างในกล้ามเนื้อลดลง หลังจากสัตว์ตายกล้ามเนื้อจะมีกระบวนการ

สลายไกลโคเจน ขณะที่เนื้อสัตว์เกิดความเกร็งตัว พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อสัตว์อยู่ในช่วงประมาณ 5.4-5.8 ทำให้เนื้อสัตว์เป็นกรดมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าสีและค่าการอุ้มน้ำของเนื้อ (คุณภาพเนื้อ มหาวิทยาลัยแม่โจ้)

ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่อสีของเนื้อ (Meat color)

Tao et al. (2025) พบว่า กลุ่ม normal protein (NP) และกลุ่ม low protein (LP) มีค่าความสว่าง (L*) ค่าของสีเนื้อ red-green (a*) ค่าสีของเนื้อ yellow-blue (b*) ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Kim et al. (2025) (Table 5) และ Niyonsaba et al. (2023) (Table 6) สรุปได้ว่าปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ระหว่าง 14-19% ในสุกรเล็ก 13-18% ในสุกรรุ่น 12-17% ในสุกรขุนช่วงต้น และ 11-16% ในสุกรขุนช่วงท้าย ไม่ส่งผลต่อสีของเนื้อ การลดลงของค่าการเป็นกรด-ด่าง (pH) ในเนื้อสัตว์หลังจากการเกร็งตัว มีความสำคัญต่อสีของเนื้อสัตว์อย่างมาก การลดลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสมควรลดลงจาก 7.0-7.2 เป็น 5.5-5.7 ที่ระยะเวลาหลังจากการเกร็งตัว 24 ชั่วโมง ซึ่งมักเกิดในเนื้อสุกรและหากการเกร็งตัวค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่ลดลงหรือลดลงช้า จะทำให้เนื้อสัตว์เกิดลักษณสีคล้ำและผิวหน้าเนื้อแห้ง (คุณภาพเนื้อ มหาวิทยาลัยแม่โจ้)

Table 4. Effect of LP diet on carcass traits and meat quality in late-fattening barrows.

Trait	Protein level		p-value
	NP	LP	
pH 24h	5.59±0.16	5.56±0.12	0.359
CIE value,L^*	55.03±3.99	55.34±2.48	0.877
CIE value,a^*	17.19±0.94	17.45±0.69	0.606
CIE value,b^*	4.79±0.34	4.46±0.59	0.334
Physiochemical properties			
Cooking loss (%)	16.51±3.96	14.54+1.81	0.278
Shear force (N)	36.10±4.89	38.57±4.93	0.477
Drip loss (%)	4.35±1.12	5.24±1.67	0.371

PhaseⅠ (d1-28) CP content = 13.5% for NP and 11.5% for LP PhaseⅡ (d29-55) = CP content =12.5% for NP and 10.5% for LP CIE L^*: luminance or brightness (varids from black to white) **,**CIE a^*: red-green component (+a=red,-a=green) **,**CIE b^*: yellow-blue component (+b=yellow,-b=blue) Cooking loss (%), Shear force (N), Drip loss (%)

Source: Tao et al. (2025)

ผลของการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหารต่อค่าการสูญเสียน้ำในเนื้อ (Drip loss)

Tao et al. (2025) พบว่าการ กลุ่ม normal protein (NP) และกลุ่ม low protein (LP) ค่าการสูญเสียน้ำในเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Kim et al. (2025) (Table 5) และ Niyonsaba et al. (2023) (Table 6) สรุปได้ว่าปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร ระหว่าง 14-19% ในสุกรเล็ก 13-18% ในสุกรรุ่น 12-17% ในสุกรขุนช่วงต้น และ 11-16% ในสุกรขุนช่วงท้าย ไม่ส่งผลต่อค่าการสูญเสียน้ำ โปรตีนในเนื้อสัตว์ หลักๆ คือ Actin และ Myosin มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยตรงผ่านการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเมื่อระดับกรด-ด่าง ลดลง โปรตีนจะสูญเสียน้ำและจับตัวแน่น ในทางกลับกัน หากค่าความเป็นกรด-ด่าง สูงขึ้นโปรตีนจะคลายตัว อุ้มน้ำได้ดีขึ้น

และเนื้อนุ่มขึ้น (Ozturk et al.,2011) เมื่อใช้โปรตีนในอาหารต่างกัน ไม่ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็น-ด่าง แตกต่างกัน หากใช้โปรตีนต่ำค่าความเป็นกรด-ด่าง อาจลดลงต่ำเร็ว หากใช้โปรตีนสูงค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่มีความแตกต่างกัน ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ สัมพันธ์กับค่าความเป็นกรด-ด่าง ทำให้เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง และน้ำไม่ซึมไหลออกจากเนื้อเมื่อถูกตัด หั่น หรือบด (คุณภาพเนื้อ มหาวิทยาลัยแม่โจ้)

Table 5. Effects of different levels of dietary crude protein on physiochemical properties in growing-finishing pigs

Trait	Protein level (%)						SEM	p-value	
	CP1411	CP1512	CP1613	CP1714	CP1815	CP1916		Linear	Quadratic
pH 24h	5.39	5.40	5.47	5.45	5.36	5.43	0.010	0.59	0.05
CIE value L									
0 hours	53.14	51.41	50.97	51.78	52.69	51.38	0.767	0.81	0.69
3 hours	52.11	54.10	52.03	50.72	52.63	51.47	0.646	0.53	0.99
6 hours	52.12	53.57	50.47	51.21	52.53	53.40	0.665	0.78	0.35
12 hours	54.98	50.47	53.79	51.70	51.10	53.08	0.712	0.51	0.31
24 hours	53.64	51.23	53.41	52.23	52.91	52.56	0.540	0.90	0.74
CIE value ,a*									
0 hours	6.70	6.46	6.49	4.46	6.21	6.23	0.145	0.34	0.96
3 hours	6.70	6.31	6.33	6.34	6.57	6.33	0.063	0.41	0.27
6 hours	6.77	6.85	6.76	6.51	6.46	6.53	0.087	0.18	0.96
12 hours	6.67	6.85	6.65	6.54	6.23	6.42	0.280	0.61	0.96
24 hours	6.83	6.84	6.58	6.40	6.57	6.78	0.195	0.78	0.57
CIE value ,b*									
0 hours	13.84	13.67	13.43	13.35	13.54	13.38	0.066	0.08	0.22
3 hours	13.53	13.69	13.57	13.82	13.59	13.77	0.072	0.46	0.86
6 hours	13.65	13.63	13.64	13.67	13.69	13.63	0.061	0.96	0.93
12 hours	13.36	13.56	13.42	13.66	13.91	13.59	0.148	0.47	0.78
24 hours	13.54	13.57	13.42	13.62	13.39	13.73	0.070	0.70	0.48
Physiochemical properties									
Cooking loss (%)	30.16	31.95	32.17	31.95	32.37	32.35	0.346	0.11	0.30
Shear force (N)	39.96	59.82	46.28	61.17	48.98	54.82	2.641	0.27	0.25
Drip loss (%)	73.99	73.83	73.97	73.37	77.35	72.90	0.508	0.65	0.57

CP levels(%) : early growing,late growing,early finishing,late finishing

CP1411: 14, 13, 12, 11% CP1512: 15, 14, 13, 12% CP1613: 16, 15, 14, 13% CP1714: 17, 16, 15, 14% CP1815: 18, 17, 16, 15% CP1916: 19, 18, 17, 16%

CIE L*: luminance or brightness (varids from black to white) ,CIE a*: red-green component (+a=red,-a=green) ,CIE b*: yellow-blue component (+b=yellow,-b=blue)

Cooking loss (%), Shear force (N), Drip loss (%)

Source: Kim et al. (2025)

Table 6. The effects of different dietary crude protein levels on carcass characteristics

Trait	Protein level (%)						SEM	p-value	
	14-11	15-12	16-13	17-14	18-15	19-16		Linear	Quadratic
pH 24h	5.57	5.94	5.57	5.57	5.58	5.57	0.0525	0.36	0.48
CIE value L*									
0 hours	34.51	33.58	39.94	35.32	35.98	38.44	1.759	0.57	0.89
3 hours	35.63	30.30	38.89	41.38	40.41	36.73	1.042	0.22	0.15
6 hours	44.54	41.29	42.64	42.50	44.79	41.93	1.219	0.92	0.85
9 hours	39.00	39.54	37.71	39.10	45.00	40.60	1.446	0.42	0.85
12 hours	34.44	38.23	38.46	39.84	44.00	33.06	1.340	0.62	0.27
24 hours	38.37	39.20	40.11	42.14	38.19	38.69	1.394	0.98	0.55
CIE value a*									
0 hours	2.78	2.97	2.73	2.40	2.33	2.21	0.178	0.20	0.84
3 hours	4.71	4.30	4.03	3.35	4.14	3.96	0.255	0.39	0.38
6 hours	4.01	3.93	3.32	3.79	3.47	4.27	0.144	0.89	0.10
9 hours	3.12	3.55	3.11	3.37	3.16	3.43	0.134	0.82	0.96
12 hours	3.95	3.94	3.52	3.48	3.74	3.90	0.163	0.81	0.39
24 hours	4.29	4.83	3.66	4.03	5.11	4.00	0.147	0.71	0.74
CIE value b*									
0 hours	9.00	8.67	6.78	7.58	8.19	7.97	0.383	0.48	0.25
3 hours	9.04	9.19	0.75	8.23	7.56	9.59	0.277	0.45	0.14
6 hours	9.36	8.97	8.85	8.32	7.96	9.41	0.243	0.52	0.15
9 hours	9.45	9.95	8.97	9.11	8.82	9.66	0.245	0.68	0.45
12 hours	9.91	9.55	7.75	9.68	9.48	8.74	0.299	0.50	0.49
24 hours	12.60	9.50	9.29	9.20	10.01	9.42	0.215	0.68	0.43
Physiochemical properties									
Cooking loss (%)	32.44	31.99	36.7	35.94	31.68	31.33	2.448	0.90	0.39
Shear force (N)	31.47	34.72	32.35	27.46	33.14	30.01	0.842	0.30	0.98
Drip loss (%)	62.38	67.60	63.43	65.49	62.44	67.80	0.978	0.50	0.81

CP levels(%) : early growing, late growing, early finishing, late finishing

CP1411: 14, 13, 12, 11% CP1512: 15,14,13,12% CP1613: 16,15,14,13% CP1714: 17,16,15,14%

CP1815: 18,17,16,15% CP1916: 19,18,17,16%

CIE L*: luminance or brightness (varids from black to white) ,CIE a*: red-green component (+a=red,-a=green) ,CIE b*: yellow-blue component (+b=yellow,-b=blue)

Cooking loss (%), Shear force (N), Drip loss (%)

Source: Niyonsaba et al. (2023)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการลดปริมาณโปรตีนในสูตรอาหารสุกร จำนวน 3 ฉบับ ซึ่งมีการลดระดับโปรตีนในสูตรอาหาร ในแต่ละช่วงอายุ สรุปได้ว่าไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และคุณภาพเนื้อ

เอกสารอ้างอิง

สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ. 2568.**สถานการณ์สินค้าสุกรและแนวโน้ม**https://www.swinethailand.com/ สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2568

David C, D. 2023.**Protein in food**. https://medlineplus.gov/ency/article/002467.htm. 14 December 2025

Feddes, J. J. R., Ouellette, C. A. and Leonard, J. J. 2000. "A system for providing protein for pigs in Intermediately sized grower/finisher barns." **Canadian Agricultural Engineering** 42.4: 209-214.

Han, Y.G., Lee, G.L., Do, S.H., Jang, J.C., and Kim, Y.Y. 2023. “The effect of reduced crude protein on growth performance, nutrient digestibility, and meat quality in weaning to finishing pigs”. **Animals**, 13(12): 1938.

He, T., Ye, Z., Zhou, C., Jiang, S., Yang, L., Liu, Y., Liu, S., Zhao, J., Long, S., Chen, Z. 2025. “Moderate reduction in dietary protein improves muscle composition and modulates gut microbiota and serum metabolome without compromising growth in finishingpigs”. **Animals**, 15(22): 3234.

Kim, H., Jang, M., Pan, N., and Kim, Y.Y., 2025. “Effects of Different Levels of Dietary Crude Protein on Growth Performance, Blood Profiles, Nutrient Digestibility, Pork Quality and Oder Emission in Growing-Finishing Pigs”. **Journal of Animal Science and Technology.** DOI: https://doi.org/10.5187/jast.2025.e6

Ozturk, E., Ocak, N., Turan, A., Erener, G., Altop, A., and Cankaya, S. 2012 “Performance, carcass, gastrointestinal tract and meat quality traits, and selected blood parameters of broilers fed diets supplemented with humic substances”. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. 92(1): 59-65.

Niyonsaba, A., Jin, X.H., and Kim, Y.Y., 2023. “Effect of Reducing Dietary Crude Protein Level on Growth Performance, Blood Profiles, Nutrient Digestibility, Carcass Traits, and Odor Emissions in Growing-Finishing Pigs”. **Anim Biosci.** 36: 1584-1595.

Tao, X., Wu, J., Liu, S., Ma, Q., Men, X., Li, Y., Xu, Z., and Deng, B., 2025. “Reduced Dietary Protein Levels Improved Growth Performance, Promoted Efficient Nutrient Utilization, Increased FecalLactobacillus, and Reduced Fecal Malodorous Compounds inLate- Fattening Barrows” **Animals.** 15: 1-16

Wang, D., Chen, G., Chai, M., Shi, C., Geng, Y., Che, Y., Li, Y., Liu, S., Gao, Y., and Hu, H. 2022. “Effect of dietary protein level on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of finishing pigs”. **Frontiers in Nutrition** Doi 10.3389/fnut.2022.910519

Wang, Y., Zhou, J., Wang, G., Cai, S., Zeng, X., and Qiao, S. 2018. “Advances in low-protein diets for swine”. **Journal of Animal Science and Biotechnology**.9(1): 60.

Zhao, Y., Tian, G., Chen, D., Zheng, P., Yu, J., He, J., Mao, X., Huang, Z., Luo, Y., Luo, J., and Yu, B. 2019. Effect of different dietary protein levels and amino acids supplementation patterns on growth performance, carcass characteristics and nitrogen excretion in growing-finishing pigs”. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, 10(1): 75.