

ผลของวิตามินเอต่อคุณภาพซากโคขุน
(Effect of Vitamin A on carcass quality in beef cattle)

ผกามาศ พงษ์สระพัง

Pakamas Pongsapung

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบระดับวิตามินเอต่อไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ และคุณภาพซากของโคขุน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารวิชาการจำนวน 4 ฉบับ ซึ่งตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2010-2018 ซึ่งมีการใช้วิตามินเอในสูตรอาหารที่ระดับ 3,280–60,000 IU/100 Kg BW/day และฉีดวิตามินเอให้กับโคเมื่อแรกเกิดและเมื่ออายุ 1 เดือน ที่ระดับ 150,000–300,000 IU ผลการศึกษาพบว่า การให้วิตามินเอระดับ 3,280–26,452 IU/100 Kg BW/day ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก เกรดซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันและไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ ในขณะที่การฉีดวิตามินเอให้กับโคเมื่อแรกเกิดและเมื่ออายุ 1 เดือน ที่ระดับ 150,000–300,000 IU มีผลดีต่ออัตราการเจริญเติบโตในช่วงแรกเกิด-หย่านม แต่ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากในระยะขุน อย่างไรก็ตาม การเสริมวิตามินเอ 60,000 IU/100 Kg BW/day มีเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อต่ำกว่ากลุ่มไม่เสริม ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าโคขุนที่ได้รับวิตามินเอระดับต่ำ (3,280-26,452 IU/100 Kg BW/day) ไม่มีผลต่อไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามถ้าโคได้รับวิตามินเอระดับสูง (60,000 IU/100 Kg BW/day) จะทำให้ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อลดลง

คำสำคัญ : วิตามินเอ, โคขุน, คุณภาพซาก, ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ

บทนำ

ในปี 2561 มีปริมาณการบริโภคโคจำนวน 1.08 ล้านตัว เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.88 จากปี 2560 ที่มีการบริโภค 1.06 ล้านตัว ส่งผลให้การผลิตมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1.97 โดยเนื้อที่ผู้บริโภคร้องการ คือ เนื้อที่มีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อมาก เพราะมีความนุ่ม รสชาติดี ซึ่งไขมันแทรกในกล้ามเนื้อจะมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนของเซลล์ไขมัน (hyperplasia) ขนาดของเซลล์ไขมัน (hypertrophy) และการกระจายตัวของเซลล์ไขมันที่แทรกในกล้ามเนื้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับพันธุกรรมของโคและอาหารที่โคได้รับ โดยโคบางสายพันธุ์ โดยเฉพาะโคในตระกูลยุโรป (*Bos taurus*) มีการสะสมไขมันแทรกในกล้ามเนื้อมากกว่าโคพันธุ์พื้นเมืองของไทย หรือโคในตระกูลอินเดีย (*Bos indicus*) นอกจากนั้นแล้ววิตามินเอมีผลทางลบต่อการสะสมไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ โดยเกษตรกรในประเทศญี่ปุ่นนิยมให้อาหารโคที่มีระดับของวิตามินเอในระดับที่ต่ำ โดยมีเหตุผลว่า จะทำให้คุณภาพซากสูง เนื่องจากวิตามินเอเข้าไปยับยั้งกระบวนการทำงานของเอนไซม์ที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเซลล์ไขมัน Peroxisome Proliferator Activate Receptor (PPAR) และกระบวนการกระตุ้นการสร้างกรดไขมัน Fatty acid Activate Receptor (FAAR) ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อต่ำ แต่ไม่มีผลต่อไขมันใต้ผิวหนัง อย่างไรก็ตาม มีรายงานที่จำกัดเกี่ยวกับกลไกของวิตามินเอต่อไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อทราบระดับวิตามินเอต่อไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ และคุณภาพซากของโคขุน

วิตามินเอ

วิตามินเอ เป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน โดยมีแร่ธาตุมาช่วยในการดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย โดยร่างกายเราสามารถเก็บสะสมวิตามินเอได้ วิตามินเอแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ วิตามินแบบสำเร็จที่เรียกว่า เรตินอล (Retinol) พบในอาหารที่มาจากสัตว์เท่านั้น และโปรวิตามินหรือแคโรทีน (Carotene) พบทั้งพืชและสัตว์ วิตามินเอมีบทบาทสำคัญกับร่างกาย คือ ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ ส่งเสริมการเจริญเติบโตของร่างกายและเพิ่มความแข็งแรงของกระดูก แต่หากได้รับในปริมาณมากอาจส่งผลให้เกิดภาวะการได้รับวิตามินเอเกินขนาด (Hypervitaminosis A) คือ ภาวะที่ร่างกายได้รับวิตามินเอมากเกินไปในระยะหนึ่ง จนสามารถทำให้เกิดปัญหาโรคตับ กระดูกอ่อนแอ และทำให้ทารกในครรภ์พิการแต่กำเนิดได้

ผลของวิตามินเอต่อสมรรถภาพการผลิต

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกๆระดับ (Table 1) ในทำนองเดียวกับผลการทดลองของ Harris et al. (2018) ที่เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง โดยพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกๆช่วงการขุน (Table 2) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเสริมวิตามินเอไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายของโคขุน เนื่องจากการเสริมวิตามินเอไม่ส่งผลให้ปริมาณในการกินได้ลดน้อยลงทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายจึงไม่มีความแตกต่างกัน

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM โดยผสมในอาหารชั้น โคที่ใช้เป็นพันธุ์แองกัส ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 143 วัน พบว่าปริมาณการกินได้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับ Harris et al. (2018) ที่เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง โดยการฉีดให้กับโคแรกเกิด และฉีดอีกครั้งเมื่อโคอายุ 1 เดือน หลังจากนั้นในช่วงอายุ 210 – 308 วัน ให้อาหารหยাব และในช่วงอายุหลังจาก 308 - 438 วัน ให้เป็นอาหารชั้น โคที่ใช้เป็นพันธุ์แองกัส ระยะเวลาในการทดลอง 438 วัน ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกระดับทุกช่วงการขุน (Table 2) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเสริมวิตามินเอไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ของโคขุน

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM พบว่าอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ (Table 1) ในขณะที่ Harris et al. (2018) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง พบว่าอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุแรกเกิดถึงหย่านมมีความแตกต่างทางสถิติ โดยพบว่าโคที่เสริมวิตามินเอที่ระดับ 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าโคที่ไม่ได้เสริมวิตามินเอ ต่างจากช่วงรุ่นและช่วงขุนอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ (Table 2) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเสริมวิตามินเอมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต โดยขึ้นอยู่กับช่วงอายุของการได้รับการเสริมและระดับของการเสริมวิตามินเอ โดย Harris et al. (2018) สรุปได้ว่าการให้วิตามินเอตั้งแต่แรกเกิดสามารถเพิ่มน้ำหนักหย่านม และการเพิ่มไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ ดังนั้นการเสริมวิตามินเอจึงเป็นวิธีการสำหรับการเพิ่มไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ และการเจริญเติบโตในระยะแรกของโคเนื้อ

Table 1 Effect of Vitamin A on growth performance

Item	Vitamin A (IU/Kg of DM)					SEM	P-value
	0	1,103	2,205	4,410	8,820		
BW , kg							
Initial	316	316	316	317	317	9.1	0.379
Slaughter	586	580	590	585	584	9.2	0.392
Dry Matter intake, kg/d	9.55	9.40	9.64	9.30	9.48	0.30	0.306
Average daily gain, kg/d	1.90	1.86	1.93	1.89	1.88	0.02	0.367
Gain: Feed ratio	0.201	0.199	0.202	0.204	0.200	0.007	0.841

¹n = 8 pens/treatment.

²Orthogonal contrasts: NS = not significant, P>0.10.

³d 0 to slaughter.

⁴Supplemental vitamin A intake; all treatment mean comparisons differed, P < 0.001

ที่มา: Bryant et al. (2010)

Table 2 Effect of Vitamin A on growth performance

Response	0 IU	150,000 IU	300,000 IU	SE	P-value
Birth to weaning					
Birth weight, kg	35.1	35.6	35.6	0.58	0.932
Average daily gain, kg/d	0.88 ^b	0.98 ^a	1.00 ^a	0.02	0.034
Backgrounding					
Weaning weight at 210 d, kg	219.2 ^b	248.7 ^{ab}	246.0 ^a	5.98	0.018
Dry matter intake, kg/(head-d)	9.09	8.89	9.25	0.39	0.320
Average daily gain, kg	1.35	1.37	1.47	0.17	0.784
Gain: Feed ratio	0.149	0.153	0.156	0.031	0.944
Finishing					
Weight at 308 d, kg	312.1 ^b	333.0 ^{ab}	339.7 ^a	8.65	0.040
Dry matter intake, kg/(head-d)	8.95	9.45	9.09	0.85	0.829
Average daily gain, kg	2.06	1.99	1.90	0.17	0.627
Feed: Gain ratio	4.35	4.76	4.79	0.13	0.219
Pre-harvest					
Actual body weight (438 d), kg	581.8	610.4	588.3	10.97	0.116

^{a-b} Mean in the same row with different letter differ significantly

ที่มา: Harris et al. (2018)

ผลของวิตามินเอต่อคุณภาพซาก

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM พบว่าเปอร์เซ็นต์ซาก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ สอดคล้องกับ Harris et al. (2018) ที่เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกระดับ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การเสริมวิตามินเอไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก โดยเกษตรกรในประเทศญี่ปุ่นนิยมให้อาหารที่มีระดับของวิตามินเอในระดับที่ต่ำ โดยมีเหตุผลว่าจะทำให้คุณภาพซากสูงขึ้น (Table 3)

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM พบว่าเกรดซากไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ สอดคล้องกับ Harris et al. (2018) ที่เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการเสริมวิตามินเอไม่มีผลต่อเกรดซาก เกรดซากขึ้นอยู่กับปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ หากพบว่ามีปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อในปริมาณที่น้อยเกรดซากก็จะต่ำ (Table 3)

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM พบว่าพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ การเสริมวิตามินเอไม่มีผลต่อพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (Table 3)

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ เช่นเดียวกับ Harris et al. (2018) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกระดับ ในขณะที่ Kruk et al. (2018) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 60,000 IU /100 kg BW/day พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเสริมวิตามินเอที่ระดับ 0 IU /100 kg BW/day พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อมากกว่าการเสริมวิตามินเอที่ระดับ 60,000 IU /100 kg BW/day ดังนั้นจะเห็นว่าการเสริมวิตามินเอมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อมีผลการทดลองที่แตกต่างกัน เนื่องจากวิตามินเอที่ได้รับจากอาหารปกติและการเสริมวิตามินเอในแต่ละงานทดลองมีระดับที่แตกต่างกัน โดยในการทดลองของ Gorocica et al. (2007) และ Oka et al. (1998) แสดงผลการทดลองที่สอดคล้องกันในการเสริมวิตามินเอทำให้ระดับไขมันแทรกในกล้ามเนื้อลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากวิตามินเอเข้าไปยับยั้งกระบวนการทำงานของเอ็นไซม์ที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเซลล์ไขมัน (PPAR) และ กระบวนการกระตุ้นการสร้างกรดไขมัน (FAAR) แต่ในการทดลองของ Gorocica et al. (2008) แสดงผลของการเสริมวิตามินเอต่อระดับไขมันแทรกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากโคที่นำมาทำการทดลองมีอายุมาก โดยโคเหล่านี้จะมีกระบวนการสร้างเซลล์ไขมัน ในกล้ามเนื้อที่ลดลงแตกต่างจากโคที่อายุน้อย (Table 3)

Bryant et al. (2010) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 1103, 2205, 4410, 8820 IU/Kg of DM และ Kruk et al. (2018) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 60,000 IU /100 kg BW/day พบว่าการให้คะแนนคุณภาพของเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับ ในขณะที่ Harris et al. (2018) เสริมวิตามินเอที่ระดับ 0, 150,000, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง พบว่าที่ระดับ 150,000 IU/ตัว/ครั้ง ส่งผลต่อคะแนนคุณภาพของเนื้อที่มากกว่าระดับ 0, 300,000 IU/ตัว/ครั้ง (Table 3) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อมีความสอดคล้องกันกับการให้คะแนนคุณภาพของเนื้อ

Table 3 Effect of supplemental vitamin A concentration on carcass quality in beef cattle

Vitamin A level	IU/100 kg BW/day	Dressing %	Yield grade	LM area	Marbling %	Marbling score	Reference
IU/kg of dietaly DM							
0		64.2	3.13	87.3	3.26	419	Bryant et al. (2010)
1,103	3,280.0	63.8	3.02	86.9	3.27	412	
2,205	6,724.5	64.0	3.09	88.0	3.51	429	
4,410	12,974.7	63.6	3.19	86.1	3.47	424	
8,820	26,451.6	64.1	3.04	87.5	3.48	424	
SEM		0.26	0.10	1.27	0.16	8	
P-Value		0.367	0.686	0.841	0.729	0.634	
IU/head at birth and one month of age							
0	-	59.5	3.02	-	6.33	583.3 ^b	Harris et al. (2018)
150,000	-	59.1	3.16	-	7.49	671.7 ^a	
300,000	-	59.8	2.96	-	6.94	610.0 ^{ab}	
SE		0.29	0.09	-	0.69	20.20	
P-Value		0.468	0.921	-	0.572	0.016	
IU/100 kg BW/day							
0		-	-	-	12.96 ^a	617	Kruk et al. (2018)
60,000	60,000	-	-	-	9.60 ^b	531	
SEM		-	-	-	0.68	34.4	
P-Value		-	-	-	0.0026	0.0941	

สรุป

โคขุนที่ได้รับวิตามินเอระดับต่ำ 3,280-26,452 IU/100 Kg BW/day ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก เกรดซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามถ้าโคได้รับวิตามินเอระดับสูง 60,000 IU/100 Kg BW/day จะทำให้ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อลดลง ในขณะที่การฉีดวิตามินเอให้กับโคเมื่อแรกเกิด และเมื่ออายุ 1 เดือน ที่ระดับ 150,000–300,000 IU มีผลดีต่ออัตราการเจริญเติบโตในช่วงแรกเกิด-หย่านม แต่ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากในระยะขุน

เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการ honestdocs. 2017. อาการพร่องวิตามินเอและการรับวิตามินเอมากเกินไปเกินขนาด.

<https://www.honestdocs.co/vitamin-a-deficiency-and-toxicity-symptoms>. 10 มีนาคม.

ประชาชาติธุรกิจ. 2019. โคเนื้อล้านนาหัววันเปิดเสรี FTA ออสชี้แรงของกองทุนพัฒนาสายพันธุ์-ลุยส่งออก
จีน. <https://www.prachachat.net/wp-content/uploads/2019/02/>. 26 กุมภาพันธ์.

ชวพล มีพร้อม. 2013. ผลของการเสริมไขมันที่มีองค์ประกอบของกรดไขมันโอเลอิก (Oleic acid) อยู่สูง
ต่อผลผลิตโคเนื้อ คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของโคเนื้อลูกผสมบราห์มัน. วิทยานิพนธ์ วิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอิร์ล มินเดอลล์. 2010. วิตามินไบเบิ้ล. <https://medthai.com/>. 30 พฤศจิกายน.

Bryant, T.C., Wangner, J.J., Tatum, J.D., Galyean, M.L., Anthony, R.V. and Engle, T.E. 2010.

“Effect of dietary supplemental vitamin A concentration on performance, carcass merit, serum metabolites, and lipogenic enzyme activity in yearling beef steers^{1,2,3}”.

Journal of Animal Science. 88: 1463-1478.

Harris, C.L., Wang, B., Deavila, J.M., Busboom, J.R., Maquivar, M., Parish, S.M., Mccann, B.,

Nelson, M.L. and Du, M. 2018. “Vitamin A administration at birth promotes calf growth and intramuscular fat development in Angus beef cattle”. **Jounal of Animal**

Science and Biotechnology. 9: 55.

Kruk, Z.A., Bottema, M.J., Reyes-Veliz, L., Forder, R.E.A, Pitchford, W.S. and Bottema, C.D.K.

2018. “Vitamin A and marbling attributes: Intramuscular fat hyperplasia effects in cattle”. **Meat Science.** 137: 139-146.