

ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคนม

(Effect of crude protein levels on production performance in dairy cows)

ปิยฉัตร มะลิซ้อน

Piyachat Malison

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 13 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010-2022 ซึ่งมีการศึกษาโปรตีนในอาหารตั้งแต่ระดับ 11.4-21.3% โดยพบว่าโคนมที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนในช่วง 14.4-17.7% ส่งผลให้ผลิตน้ำนมต่อวันสูงกว่าโคที่ได้รับโปรตีนในระดับอื่นๆ และมีองค์ประกอบน้ำนมเพิ่มขึ้น ได้แก่ โปรตีน และเคซีน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าโคนมที่อยู่ในช่วงการให้ผลผลิตควรได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนในช่วง 14.4-17.7%

คำสำคัญ : โปรตีน ประสิทธิภาพการผลิต ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม

บทนำ

จากสถานการณ์การผลิตโคนมภายในประเทศในปี 2560-2564 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.73 ต่อปี มีผลผลิตน้ำนมดิบภายในประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.06 ต่อปี ทำให้มีการคาดการณ์สถานการณ์ทางด้านการผลิตและการส่งออกน้ำนมดิบภายในประเทศไทยในปี 2565 ว่าจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (สำนักวิจัยเศรษฐกิจทางการเกษตร, 2564) โดยสายพันธุ์โคนมที่นิยมเลี้ยงภายในประเทศ ได้แก่ พันธุ์โฮลสไตน์-ฟรีเซียน (Holstein Friesian) ในปี 2564 มีจำนวนโคนม 745,871 ตัว เพิ่มขึ้นจากปี 2563 คิดเป็นร้อยละ 2.89 (สำนักวิจัยเศรษฐกิจทางการเกษตร, 2564) สามารถบ่งบอกได้ว่าเกษตรกรภายในประเทศมีความสนใจในอาชีพโคนมการที่สัตว์จะเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตที่สูง เป็นผลมาจากการจัดการทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การปรับปรุงสายพันธุ์ การจัดการโรงเรือนให้มีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการจัดการทางด้านอาหาร ซึ่งการจัดการทางด้านอาหารมีความสำคัญอย่างมากต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสัตว์

อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องแบ่งเป็น 2 ชนิดได้แก่ อาหารหยาบและอาหารข้น อาหารหยาบ (roughage) เป็นอาหารที่มีเยื่อใยหยาบสูงมากกว่าร้อยละ 18 เช่น หญ้า พืชตระกูลถั่ว ถือว่าเป็นพืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในการเลี้ยงโคนมเป็นหลักเพราะมีต้นทุนการผลิตต่ำ (สมชาย และคณะ, 2553) อาหารข้น (concentrate) เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญในการเลี้ยงโค เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการ มีเยื่อใยต่ำกว่าร้อยละ 18 และมีโปรตีนตั้งแต่ร้อยละ 12 จนถึงมากกว่าร้อยละ 40 (สมชาย และคณะ, 2553) นอกจากนี้ยังมีอาหารผสมสำเร็จ (Total mixed ration; TMR) คือการผสมอาหารหยาบและอาหารข้นเข้าด้วยกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม ข้อดีของอาหาร TMR คือสามารถควบคุมสภาพความเป็นกรด-เบสในกระเพาะรูเมนให้คงที่และจะสามารถเพิ่มการย่อยอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, มปป. อ้างโดย ศิริรัตน์, 2555) วัตถุดิบประเภทโปรตีนในอาหารสัตว์ มีความสำคัญในการสร้างน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนม ซึ่งการรับซื้อน้ำนมดิบต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.)

วัตถุดิบประเภทโปรตีนในอาหารสัตว์ เดิมที่มีราคาสูงอยู่แล้ว ราคาอาจเพิ่มสูงขึ้นอีกซึ่งเป็นผลกระทบจากสถานการณ์ Covid-19 ที่แพร่ระบาดทั่วโลกและสภาวะความขัดแย้งระหว่างประเทศ รวมไปถึงสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์มีต้นทุนเพิ่มขึ้น 25-30% (กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์, 2565) โปรตีนในอาหารสัตว์ มีหลายชนิดทั้งโปรตีนที่ได้จากพืชและโปรตีนที่ได้จากสัตว์ หากมีโปรตีนในสูตรอาหารในปริมาณมากมีผลในเรื่องของต้นทุนทางด้านอาหารที่เพิ่มขึ้นและโปรตีนที่เกินความจำเป็นของร่างกายจะถูกนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น ได้แก่ สังเคราะห์เป็นกลูโคส สลายกรดอะมิโนเพื่อเป็นแหล่งพลังงาน และกำจัดโปรตีนส่วนเกินออกจากร่างกายโดยการเผาผลาญและขับทิ้งในรูปแบบของยูเรียพร้อมกับปัสสาวะ (เรืองยศ, 2556) ในทางกลับกันถ้าสัตว์ได้รับโปรตีนไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ย่อมส่งผลเสียกับการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมการศึกษาผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคนม เพื่อนำไปใช้เลี้ยงโคนมให้มีผลผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพมีองค์ประกอบน้ำนมเป็นไปตามมาตรฐานการรับซื้อน้ำนมดิบจากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิต

จากการรายงาน Yang et al. (2022) ใช้ระดับโปรตีนในอาหารที่ระดับ 11.4% 14.4% และ 17.3% พบว่าเมื่อให้ระดับโปรตีนในอาหารเพิ่มขึ้นส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำนมมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) เพราะว่าการเพิ่มระดับโปรตีนในอาหารเป็นการให้อาหารที่มีปริมาณเพียงพอต่อการผลิตแลคโตสของโค ซึ่งเมื่อน้ำตาลแลคโตสมากขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้นไปด้วย (สมชาย, 2541) และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และน้ำตาลแลคโตสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 1) ซึ่งขัดแย้งกับการรายงานของ Doran et al. (2021) พบว่าการใช้ระดับโปรตีนในอาหารที่ระดับ 17.5% และ 21.3% ให้ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีนและไขมันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) สอดคล้องกับการรายงานของ Alstrup et al. (2014) อ้างโดย Hynes et al. (2016) ที่กล่าวว่า การให้อาหารที่มีโปรตีนต่ำในช่วง 14-16% มีแนวโน้มที่จะลดผลผลิตน้ำนมและโปรตีนในนม อาจเป็นเพราะโคที่ใช้ในการทดลองมีการกินได้ที่ใกล้เคียงกัน ทำให้ผลผลิตน้ำนมของทั้งสองกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน

แต่การรายงานของ Katongole and Yan (2020) ใช้ระดับโปรตีนในอาหารที่ระดับ 14.1% 15.1% 17.7% และ 20.1% พบว่าระดับโปรตีน 17.7% ให้ผลผลิตน้ำนมดีกว่าระดับโปรตีนที่ 14.1% และ 15.1% แต่ไม่แตกต่างจากระดับโปรตีนที่ 20.1% ($p > 0.05$) (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Yang et al. (2022) อาจเป็นเพราะการใช้โปรตีนในอาหารที่มากกว่าระดับ 17.7% มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนน้อยกว่าการใช้แอมโมเนียในกระเพาะรูเมน Katongole and Yan (2020) จากการศึกษาของ Sinclair et al. (2014) พบว่าแอมโมเนียทั้งหมดที่ถูกกักเก็บและถูกนำไปใช้ภายในกระเพาะรูเมนจะลดลงเมื่อระดับโปรตีนในอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Burgos et al. (2007); Borucki et al. (2008) อ้างโดย Katongole and Yan (2020) ที่กล่าวว่าผลผลิตน้ำนมจะลดลงเมื่อระดับของโปรตีนในอาหารเพิ่มขึ้น ในส่วนขององค์ประกอบน้ำนมพบว่าใช้ระดับโปรตีนที่ระดับ 14.1% 15.1% 17.7% และ 20.1% ไม่ส่งผลต่อไขมันในนม ($p > 0.05$) แต่โปรตีนในนมที่ระดับโปรตีน 20.1% มีโปรตีนในนมสูงกว่าระดับ 14.1% และ 15.1% แต่ไม่แตกต่างจากระดับโปรตีนที่ 17.7%

Table 1 Effect of dietary CP concentration on milk yield and milk composition of dairy cows.

Item	Protein level (%)			SEM
	11.4	14.4	17.3	
Total DM intake (kg/d)	16.5 ^b	18.4 ^a	19.5 ^a	0.43
Milk production (kg/d)				
Milk yield	20.6 ^b	26.1 ^a	28.3 ^a	0.93
Milk composition (%)				
Fat	4.19	4.04	3.97	1.38
Protein	3.40	3.53	3.59	0.94
Lactose	4.72	4.59	4.63	0.87

^{abc} Means within a row with no common superscripts differ significantly (p<0.05)

Source: Yang et al. (2022)

Table 2 Effect of dietary CP concentration on milk production and milk composition.

Item	Protein level (%)		SEM
	17.5	21.3	
DMI (kg/d)			
Pasture	14.9	14.0	0.13
Total	18.0	17.1	0.13
Milk production (kg/d)			
Milk yield	28.5	27.8	0.66
Milk composition (%)			
Fat	4.04	4.10	0.08
Protein	3.60	3.54	0.02

^{abc} Means within a row with no common superscripts differ significantly (p<0.05)

Source: Doran et al. (2021)

Table 3 Effect of dietary CP concentration on milk yield and milk composition.

Item	Protein level (%)				SEM
	14.1	15.1	17.7	20.1	
DM intake (kg/d)					
Silage	9.1 ^b	9.1 ^b	10.7 ^a	9.4 ^b	0.35
Concentrate	10.1 ^a	9.9 ^b	11.8 ^a	10.4 ^b	0.38
Total	19.2 ^b	18.9 ^b	22.5 ^a	19.8 ^b	0.73
Milk production (kg/d)					
Milk yield	23.7 ^b	24.5 ^b	28.6 ^a	25.3 ^{ab}	1.29
Milk composition (%)					
Fat	4.56	4.59	4.55	4.75	0.77
Protein	3.41 ^c	3.48 ^{bc}	3.72 ^{ab}	3.75 ^a	0.83
Lactose	4.78	4.79	47.7	48.3	0.60
Casein	2.71 ^b	2.81 ^{ab}	2.87 ^a	2.93 ^a	0.47
Urea-N (%)	10.5 ^c	11.0 ^c	18.9 ^b	20.5 ^a	4.04

^{abc} Means within a row with no common superscripts differ significantly ($p < 0.05$)

Source: Katongole and Yan (2020)

จาก Table 3 เห็นว่ายูเรียไนโตรเจนระดับโปรตีนที่ 20.1% มีค่ามากกว่ายูเรียไนโตรเจนของระดับโปรตีนอื่นๆและมีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) เป็นผลมาจากการให้โปรตีนในสูตรอาหารมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกายโค ทำให้มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนลดลงและโปรตีนที่สัตว์ได้รับถูกขับออกมากกว่าการถูกกักเก็บและนำไปใช้เพื่อสร้างผลผลิต สอดคล้องกับการรายงานของ Mutsvangwa et al. (2016) จากรายงานของ Ahmedzadeh et al. (2003) กล่าวว่าความเข้มข้นของยูเรียในน้ำนมที่เหมาะสมมีค่าอยู่ระหว่าง 10-18 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

สรุป

โคนมที่อยู่ในช่วงการให้ผลผลิตควรได้รับอาหารที่มีองค์ประกอบของโปรตีนที่ระดับ 14.4-17.7% เนื่องจากส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมเพิ่มขึ้น ได้แก่ โปรตีน เคซีน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าโคนมที่อยู่ในช่วงการให้นมควรได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 14.4-17.7%

เอกสารอ้างอิง

- กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2565. กรมปศุสัตว์ร่วมกับผู้ประกอบการอาหารสัตว์เตรียมพร้อมรองรับสถานการณ์การขาดแคลนและราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์สูงขึ้น. <https://dld.go.th/th/index.php/th/newsflash/341-news-hotissue>. 4 กรกฎาคม.
- ชมรมนมคุณภาพ. 2559. Milk Urea Nitrogen (ค่ายูเรียในน้ำนม, MUN) มีความสำคัญต่อเกษตรกรโคนมอย่างไร. <https://www.facebook.com/401937499891827/posts/935919836493588/>. 14 กันยายน.
- เรืองยศ พิลาจันท์. 2556. “เอกสารประกอบการสอน รายวิชาโภชนศาสตร์สัตว์”. อุบลราชธานี. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ศิริรัตน์ บัวผัน. 2555. “อาหาร TMR กับการเลี้ยงโคนม-โคเนื้อ”. *ปศุสัตว์เกษตรศาสตร์*. 39 (153): 41-4
- สมชาย จันทรผ่องแสง, สุวิชัย โรจนเสถียร, สุนีรัตน์ เอี่ยมละมัย, กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร, สมมาศ อิฐรัตน์, เกียรติศักดิ์ ตันเจริญ. 2553. *คู่มือเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจทางการเกษตร. 2564. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2565. <https://oaezone.oae.go.th/view/26/index/TH-TH>. 15 กุมภาพันธ์.
- Doran, M.J., Mulligan, F.J., Lynch, M.B., Fahey, A.G., Ryan, N.J., McDonnell, C., McCabe, S., and Pierce, K. M. 2022. “Effect of Supplement Crude Protein Concentration on Milk Production Over the Main Grazing Season and on Nitrogen Excretion in Late-Lactation Grazing Dairy cows”. *Journal of Dairy Science*. 105(1): 347-360.
- Hyens, D.N., Stergiadis. S., Gorron, A., and Yan. A. 2016. “Effects of crude protein level in concentrate supplements on animal performance and nitrogen utilization of lactating dairy cows fed fresh-cut perennial grass”. *Journal of Dairy Science*. 99: 8111-8120.
- Katongole, C.B. and Yan, T. 2020. “Effect of Varying Dietary Crude Protein Level on Feed Intake, Nutrient Digestibility, Milk Production, and Nitrogen Use Efficiency by Lactating Holstein-Friesian Cows”. *Animals*. 10(2439): 1-14.

- Mutsvangwa, T., Davies, K. L., McKinnon, J. J., and Christensen, D. A. 2016. "Effects of dietary crude protein and rumen- degradable protein concentrations on urea recycling, nitrogen balance, omasal nutrient flow, and milk production in dairy cows". **Journal of Dairy Science**. 99(8): 6298-6310.
- Recktenwald, E., Ross. D., Fessenden, S., Wall, C., Van Amburgh, M. 2014. "Urea-N recycling in lactating dairy cows fed diets with different level of dietary crude protein and with or without monensin". **Journal of Dairy Science**. 97: 1611-1622.
- Sinclair, K.D, Garnsworthy, P.C., Mann, G.E., Sinclair, L.A. 2014. "Reducing dietary protein in dairy cow diets: Implications for nitrogen utilization, milk production, welfare and fertility". **Animal**. 8: 262-274.
- Yang, C.T., Ferris, C.P., Yan, T. 2022. "Effects of Dietary Crude Protein on animal performance and nitrogen utilization efficiency at different stages of lactation in Holstein-Friesian dairy cows". **Animal**. 16: 1-6.