

สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารราคาถูกโดยมี องค์ประกอบของกรดอะมิโนแตกต่างกัน

วันดี เจียรเจริญ¹ และ ประทีป ราชแพทยาคม²

PRODUCTION PERFORMANCE OF LAYERS FED LEAST-COST RATIONS WITH VARYING AMINO ACID CONTENT

Wandee Jearcharearn¹ and Prateap Rachapaetayakom²

ABSTRACT : A total of 192 laying Hisex hens, 22 weeks of age, were divided into 6 groups in a replicate groups of four birds each. The birds were housed in individual wire cages and given feed and water *ad libitum*. Eight replicates of four birds each were randomly assigned to one of six test diets containing different amino acid levels as follows : Control diet according to Suwan; 75, 100 and 125% of the NRC recommendation (1984) and 75 and 100% of Scott recommendation (1982). The experiment was divided into six periods of four weeks each. The results indicated that the diet in which the level of amino acid is 100% of NRC recommendation gave the best results because it gave the least cost of feed per dozen eggs, high egg production and satisfactory egg weight, feed consumption and feed consumption per dozen egg. Between the laying hens which received the rations with 75 and 100% of Scott's recommendation there was no significant difference in egg production, egg weight and feed consumption per dozen of eggs. The diet containing 75% of recommendation had lower cost of feed per dozen egg production than that with 100% of the recommendation.

บทคัดย่อ : ไก่ไข่พันธุ์ไฮสแกนจำนวน 192 ตัว อายุ 22 สัปดาห์ จัดแบ่งออกเป็น 6 พวกๆ ละ 8 ซ้ำๆ ละ 4 ตัว แต่ละตัวถูกเลี้ยงในกรงคอกซี่งเดียว มีน้ำและอาหารให้กินตลอดเวลาคตามแผนการทดลองแบบ Completely randomized design ไก่ไข่แต่ละพวกได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน ตามคำแนะนำของสุวรรณ และคณะ (2526) เป็นพวกเปรียบเทียบ, 75, 100 และ 125% ของคำแนะนำของ NRC (1984), 75 และ 100% ของคำแนะนำของ Scott และคณะ (1982) ระยะเวลาในการทดลองแบ่งออกเป็น 6 ช่วงๆ ละ 4 สัปดาห์ ผลการทดลองเห็นได้ว่า อาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ตามคำแนะนำของ NRC ให้ผลดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากมีต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล ถูกที่สุด และให้ผลผลิตไข่ที่ดี รวมทั้งน้ำหนักไข่ ปริมาณอาหารที่กิน และปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการผลิตไข่ 1 โหล เป็นที่น่าพอใจอีกด้วย เมื่อลดระดับของกรดอะมิโนในอาหารตามคำแนะนำของ Scott ลงเหลือ 75% ผลปรากฏว่า ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการผลิตไข่ 1 โหล แตกต่างอย่างไม่นัยสำคัญทางสถิติกับพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำของ Scott ซึ่งเป็นผลให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล ถูกกว่าที่ระดับ 100% ของคำแนะนำ.

¹ ภาควิชาสัตวบาล, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50002.

² ภาควิชาสัตวบาล, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 10900.

¹ Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50002, Thailand.

² Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

คำนำ

โดยทั่วไปการคำนวณสูตรอาหารไก่ไข่ นั้น สูตรอาหารที่คำนวณจะมีการปรับระดับโปรตีนให้เพียงพอตามความต้องการของไก่ไข่ เพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ในร่างกายนได้ทั้ง 3 ส่วน คือ 1. โปรตีนสำหรับการให้ผลผลิตไข่ 2. โปรตีนเพื่อการดำรงชีพ 3. โปรตีนสำหรับการเจริญของเนื้อเยื่อและการสร้างขน (Scott *et al.*, 1982) ซึ่งระดับของโปรตีนที่ใช้กันอยู่มีความผันแปรมาก ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับระดับผลผลิต และต้นทุนในการผลิตไข่ แต่อย่างไรก็ตาม ความต้องการโปรตีนของไก่ไข่ขึ้นอยู่กับผลผลิตไข่ (จำนวนและขนาดโดยเฉลี่ย) มากกว่าการเพิ่มของน้ำหนักตัว ความต้องการ โปรตีนเพื่อดำรงชีพประมาณ 2-4 กรัม แต่ความต้องการโปรตีนสำหรับการสร้างไข่สูงถึง 10-12 กรัม (Peterson *et al.*, 1966) ซึ่ง Thayer *et al.* (1973) รายงานไว้ว่า โปรตีนที่ระดับ 14-19 กรัม/ตัว/วัน และมีความสมดุลของกรดอะมิโนในแต่ละระดับโปรตีน ไก่ได้รับอาหารเต็มที่ที่มีการจำกัดโดยระดับพลังงานในอาหารซึ่งที่โปรตีนระดับดังกล่าวเพียงพอต่อการให้ไข่ในช่วง 20 สัปดาห์แรกของการให้ไข่ แต่ไก่ไข่จะเลือกกินอาหารที่ระดับโปรตีน 15 กรัม/ตัว/วัน เป็นระดับต่ำสุด เช่นเดียวกับที่ Morris and Blackburn (1982) รายงานไว้ว่า ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนไม่เพียงพอจะกินอาหารได้มากขึ้นเพื่อชดเชยปริมาณโปรตีนที่ขาดไป แต่ระดับของผลผลิตก็ยังต่ำกว่าพวกที่ได้รับโปรตีนระดับสูงกว่า ส่วนระดับของพลังงานนั้น การวัดสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ การใช้ระดับของโปรตีน หรือพลังงานเป็นตัวกำหนดได้ดีกว่าการใช้อัตราส่วนของพลังงานต่อโปรตีน (Pesti, 1990) อย่างไรก็ตาม การคำนวณสูตรอาหารโดยใช้ระดับโปรตีนเพียงอย่างเดียวเป็นตัวกำหนดนั้น บางครั้งอาจทำให้ระดับของกรดอะมิโนในสูตรอาหารเกินความต้องการได้ ซึ่งเป็นผลเสียทางเศรษฐกิจ เนื่องจากในปัจจุบันวัตถุดิบอาหารสัตว์ราคาสูงขึ้นโดยเฉพาะแหล่งโปรตีน นอกจากการคำนวณสูตรอาหารในปัจจุบันมีความสะดวกมากขึ้น มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณสูตรอาหารเพื่อให้ได้สูตรอาหารที่ราคาถูกที่สุด และมีองค์ประกอบโภชนาตามความต้องการให้มีในสูตรอาหาร การใช้ความต้องการกรดอะมิโนมาเป็นตัวกำหนดในการคำนวณสูตรอาหารย่อมทำได้ง่ายขึ้น ส่วนความต้องการกรดอะมิโนในแต่ละตัวนั้น ได้มีการศึกษาทดลองไว้มากมาย สามารถเลือกนำมาใช้ได้ตามความเหมาะสม โดยสามารถจัดอันดับความสำคัญของกรดอะมิโน โดยมีเมไทโอนีน และซิสทีนเป็นกรดอะมิโนที่จำกัดอันดับแรก (First limiting amino acid) และทรีปโตเฟน เป็นกรดอะมิโนจำกัดอันดับสอง ส่วนสูตรอาหารที่มีระดับ โปรตีนต่ำนั้นทรีปโตเฟนเป็นกรดอะมิโนที่จำกัดอันดับแรก ส่วนเมไทโอนีนและซิสทีนเป็นกรดอะมิโนที่จำกัดอันดับสอง (Morris and Blackburn, 1982) กรดอะมิโนที่จำกัดอันดับสาม และสี่คือ ในสูตรอาหารข้าวโพด-กากถั่วเหลือง คือ ไฮสทูลีน และแวนิลิน (Colnago and Jensen, 1991).

Table 1. Essential amino acid requirement in layer ration.

Amino acid	Crude Protein (%)	Amino acid requirement	Reference
Methionine + Cystine (SAA)	-	0.533% or 530 mg/day/hen	Harm and Damron (1969)
	-	750 mg/day/hen	Schutte <i>et al.</i> (1983)
	16.0	0.61%	Wiseman (1987), Calderon and Jensen (1990)
	19.0	0.67%	Calderon and Jensen (1990)
	13.0	0.54%	
	16.0	0.65%	
	19.0	0.73%	
Lysine	-	0.700-0.750% or 800-850 mg/day/hen	March and Biely (1972)
	-	666-788 mg/day/hen	Jensen <i>et al.</i> (1974)
	16.0	0.75%	Wiseman (1987)
	-	0.70-0.80%	Omar <i>et al.</i> (1989)
	11.9	0.11%	Bray (1986)
Tryptophane	16.0	0.17%	Wiseman (1987)

Table 1. (Continued)

Amino acid	Crude Protein (%)	Amino acid requirement	Reference
Isoleucine	13.5	0.613%	
	16.1	0.752%	Hurwitz and Bornstein (1978)
	13.0	0.675%	Colnago and Jensen (1991)
Valine	13.5	0.673%	Hurwitz and Bornstein (1978)
	16.0	0.65%	Wiseman (1987)
	13.0	0.61%	Colnago and Jensen (1991)
Treonine	16.0	0.42%	Adkins <i>et al.</i> (1958)
	16.0	0.52%	Wiseman (1987)
	13.5	0.515%	
	16.1	0.625%	Hurwitz and Bornstein (1978)
Arginine	-	0.61-0.71%	Adkins <i>et al.</i> (1961)

จากรายงานความต้องการกรดอะมิโนแต่ละชนิดนั้น (แสดงไว้ในตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่าแตกต่างกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับสภาวะต่าง ๆ เช่น ปริมาณการกินอาหาร/ตัว/วัน ระดับโปรตีนในอาหาร และระดับผลผลิตที่ต้องการ ซึ่งถ้าคำนึงถึงผลทางเศรษฐกิจแล้วไม่จำเป็นต้องคำนวณสูตรอาหารให้มีปริมาณกรดอะมิโนในสูตรอาหารสูงที่สุดตามความต้องการก็ได้ McDonald and Morris (1985) รายงานว่าระดับกรดอะมิโนที่ให้จะมีผลถึงการให้ผลกำไรสูงสุดที่ได้รับจากฝูงไก่ไข่ที่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับผลผลิตสูงสุด ส่วน Gous and Kleyn (1989) รายงานว่า การได้รับกรดอะมิโนจำกัดอันดับแรกสูงสุด มีผลให้ได้รับกรดอะมิโนตัวอื่น ๆ สูงสุดด้วยเช่นกัน เนื่องจากส่วนเหลือของรายได้หลังจากหักต้นทุนของกรดอะมิโนตัวเดียวหรือจากหลาย ๆ ตัว มีความผันแปรตามกัน กรดอะมิโนที่มีส่วนเหลือของรายได้หลังจากหักต้นทุนกรดอะมิโนสูงสุดจะเป็นตัวจำกัดอัตราการผลิตไข่ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องให้อาหารที่มีระดับของกรดอะมิโนสูงที่สุด เพื่อผลทางเศรษฐกิจ จึงควรลดระดับของกรดอะมิโนลงโดยใช้กรดอะมิโนจำกัดอันดับแรกเป็นตัวควบคุมระดับการผลิต.

ดังนั้น ในการศึกษาทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่คำนวณให้มีราคาถูก โดยใช้ระดับของกรดอะมิโนเป็นตัวกำหนด และพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านการผลิตและต้นทุนค่าอาหารเป็นสำคัญ.

อุปกรณ์และวิธีการ

ไก่ไข่พันธุ์ไฮเซก (Hisex) จำนวน 192 ตัว อายุเริ่มทดลอง 22 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Design) โดยแบ่งสัตว์ทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 32 ตัว ในแต่ละกลุ่มแบ่งเป็น 8 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยไก่ไข่จำนวน 4 ตัว ทำการสุ่มให้ไก่ไข่ในแต่ละกลุ่มกินอาหารทดลองสูตรใดสูตรหนึ่ง ดังนี้คือ :

สูตรที่ 1 อาหารเปรียบเทียบ โดยใช้สูตรอาหารที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบันของฟาร์มสัตว์ทดลองของภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ตามคำแนะนำของ สุวรรณ และคณะ (2526).

สูตรที่ 2, 3 และ 4 ใช้อาหารที่มีองค์ประกอบของกรดอะมิโนตามคำแนะนำของ NRC (1984) แต่ให้มีระดับของกรดอะมิโนทุกตัว 75, 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ ของคำแนะนำ.

สูตรที่ 5 และ 6 ใช้อาหารที่มีองค์ประกอบของกรดอะมิโนตามคำแนะนำของ Scott *et al.*, (1982) แต่ให้มีระดับของกรดอะมิโนทุกตัว 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ของคำแนะนำ.

ส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารและโภชนาของอาหารทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 คำนวณสูตรอาหาร โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สำหรับใช้ในการคำนวณสูตรอาหาร คาฟน์ เวอร์ชัน 2.0 (CAFF, Computer Aided Feed Formulation) ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณสูตรอาหาร ราคาถูก หรือ Least cost ration formulation (อุทัย และคณะ, 2533) งานทดลองกระทำที่ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ทดลอง ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยเริ่มทดลองตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2534 ถึง พฤศจิกายน 2534 การบันทึกข้อมูลด้านผลผลิตไข่ ปริมาณอาหารที่กิน ใช้ค่าเฉลี่ยแต่ละช่วงการทดลอง (ช่วงละ 28 วัน) น้ำหนักไข่วัดจากจำนวนไข่ทุกฟองของ 3 วันสุดท้ายในแต่ละช่วง ซึ่งน้ำหนักตัวไก่เมื่อเริ่มต้นทดลอง วันสุดท้ายของช่วงที่ 3 และช่วงที่ 6.

Table 2. Composition and nutrient contents of the experimental layer rations.

Ingredients (%)	Treatment					
	1	2	3	4	5	6
Corn	38.25	64.86	57.10	47.46	61.19	50.16
Ricebran	27.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
SBM (44% CP)	12.00	3.39	8.90	18.49	4.86	15.84
Fishmeal (55% CP)	8.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Leucaena leaves meal	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Oyster shell	6.00	8.00	7.70	7.70	7.70	7.70
Dicalcium phosphate, DCP (18% P)	1.00	0.50	-	-	-	-
Bone meal	2.00	-	-	-	-	-
Salt	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-methionine	-	-	0.05	0.10	-	0.05
Premix	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Calculated Chemical composition (% As fed Basis) :						
Crude protein	16.90	11.00	14.50	18.00	13.00	17.00
ME, Kcal/Kg	2596	2819	2771	2665	2817	2696
Crude fat	5.11	4.84	4.82	4.53	4.95	4.61
Crude fiber	5.65	4.28	4.50	4.93	4.32	4.81
Calcium	3.32	3.44	3.45	3.47	3.44	3.46
Phosphorus-avail	0.44	0.36	0.39	0.40	0.38	0.39
Feed price, (Baht/kg) (Period 1-3)	5.20	4.17	4.76	5.29	4.51	5.05
Feed price, (Baht/kg) (Period 4-6)	5.40	4.26	4.95	5.56	4.67	5.35

ผลการทดลองและวิจารณ์

การที่แม่ไก่ไข่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนและกรดอะมิโนต่างกัน โดยใช้ระดับที่แนะนำโดย NRC (1984) [75, 100 และ 125%] ตลอดระยะเวลาการทดลอง 168 วัน [6 ช่วงการทดลอง, Periods] ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 ปรากฏว่า เมื่อลดระดับกรดอะมิโนในอาหารลงเหลือ 75% ผลผลิตไข่และน้ำหนักไข่ลดลงต่ำกว่าพวกอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ในทุกช่วงของการทดลอง รวมทั้งประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณกรดอะมิโนไม่เพียงพอสำหรับให้ผลผลิต โดยเฉพาะไลซีนซึ่งมีในอาหารในปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับอาหารเปรียบเทียบ (ดังแสดงในตารางที่ 3) รวมทั้งปริมาณทริฟโรเฟน เมทไอโอนีน + ซีสตีล ซึ่ง Morris and Blackburn (1982) รายงานไว้ว่า เป็นกรดอะมิโนที่จำกัดขั้นต้นหนึ่ง และสองในสูตรอาหารโปรตีนต่ำ ก็มียูในปริมาณต่ำกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ อีกด้วย และ

Table 3. Essential Amino acid contents of the experiment layers rations.

Amino acid (%)	Treatment *					
	1	2	3	4	5	6
Arginine	1.09	0.65	0.89	1.15	0.78	1.08
Histidine	0.42	0.30	0.38	0.46	0.34	0.44
Isoleucine	0.78	0.50	0.67	0.84	0.59	0.80
leucine	1.45	1.18	1.39	1.60	1.30	1.54
lysine	0.95	0.50	0.74	0.98	0.64	0.91
Methionine + Cystine **	0.62	0.45	0.59	0.72	0.50	0.65
Phenylalanine + Tyrosine ***	1.42	0.79	1.08	1.38	0.95	1.30
Treonine	0.65	0.42	0.56	0.69	0.50	0.65
Tryptophane	0.19	0.12	0.15	0.20	0.13	0.19
Valine	0.90	0.61	0.77	0.95	0.70	0.90

- * 1 Control diet
 2 75% of The NRC (1984) recommendation
 3 100% of The NRC (1984) recommendation
 4 125% of The NRC (1984) recommendation
 5 75% of The Scott (1982) recommendation
 6 100% of The Scott (1982) recommendation
 ** Half-Cystine
 *** Half-Tyrosine

เมื่อเพิ่มระดับของกรดอะมิโนจากคำแนะนำของ NRC (1982) เป็น 125% ผลผลิตไข่ และประสิทธิภาพการใช้
 อาหารไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ตามคำแนะนำของ NRC (1982)
 และกลุ่มเปรียบเทียบ แต่อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 125% มีแนวโน้มของ
 ผลผลิตไข่ที่ต่ำกว่าในช่วงของการทดลอง ถึงแม้ประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งสอดคล้อง
 กับรายงานของ Slagter and Waldroup (1984) ที่ว่าเมื่อใช้อาหารที่องค์ประกอบของกรดอะมิโนที่
 คำนวณ และลดระดับลงเหลือ 70, 80% เติบโตให้ผลผลิตไข่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ที่
 ระดับ 100, 120% และของคำแนะนำของ NRC (1977) ผลที่ได้แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่
 จากการทดลองนี้เมื่อใช้อาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำของ NRC (1982) ให้ผลดีเฉพาะ
 ใน 3 ช่วงแรกของการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากใน 3 ช่วงแรก ตามความสามารถประจำพันธุ์ของไก่ไข่ ไก่ไข่จะ
 สามารถให้ผลผลิตไข่ถึงระดับสูงสุด ดังนั้น จึงมีการดึงเอากรดอะมิโนในส่วนเนื้อเยื่อของร่างกายมาใช้ใน
 การสร้างไข่ได้บางส่วน เพื่อให้สามารถให้ผลผลิตที่ดีได้ แต่พอระยะ 3 ช่วงหลังของการทดลอง ปริมาณ
 กรดอะมิโนในส่วนเนื้อเยื่อของร่างกายเริ่มน้อยลง จนไม่สามารถดึงเอามาใช้ในการสร้างไข่ได้อีก ดังนั้นกรด
 อะมิโนในอาหารเพียงอย่างเดียวก็จะไม่เพียงพอสำหรับให้ผลผลิตที่ดีต่อไปได้ เมื่อพิจารณาทางด้านต้นทุน
 ค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล จะเห็นได้ว่าไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% มีต้นทุนต่ำ
 ที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ McDonald and Morris (1985) ที่รายงานไว้ว่า ผลกำไรที่ได้รับจากไก่ไข่ก็คือ
 เมื่อไก่ไข่ได้รับอาหารที่มีการคำนวณให้มีระดับของกรดอะมิโนที่ทำให้ได้ผลผลิตไข่ใกล้เคียงกับผลผลิตสูงสุด.

เมื่อแม่ไก่ได้รับอาหารที่ระดับโปรตีน และกรดอะมิโนตามคำแนะนำของ Scott *et al.*
 (1982) ที่ระดับ 75 และ 100% ผลดังแสดงในตารางที่ 5 ปรากฏว่า เมื่อลดระดับของกรดอะมิโนลงเหลือ
 75% ของคำแนะนำ จะเห็นได้ว่าใน 3 ช่วงแรก ผลที่ได้แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กับพวกเปรียบเทียบ
 และพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำ ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ
 Slagter and Waldroup (1984) ที่ว่าเนื่องจากปริมาณกรดอะมิโนที่แนะนำไว้โดย Scott *et al.*
 (1982) ในระดับ 100% ของคำแนะนำค่อนข้างสูงกว่าที่ระดับของกรดอะมิโน 100% ที่ Slagter and
 Waldroup (1984) ใช้ในการทดลอง ดังนั้นเมื่อลดระดับจากคำแนะนำของ Scott *et al.* (1982) ลงเหลือ
 75% จึงยังไม่ทำให้ผลผลิตมากใน 3 ช่วงแรก นอกจากนี้ไก่ยังสามารถดึงเอาของกรดอะมิโนในส่วนของ
 เนื้อเยื่อร่างกายมาใช้ในการสร้างไข่ได้บ้าง เพื่อให้ไก่สามารถผลิตไข่ได้ถึงระดับสูงสุด ตามความสามารถ

Table 4. Production performance of laying hens fed diets containing various levels of amino acid from the NRC recommendation (1984).

Period Treatment*		Average production performance				Feed cost/ doz.eggs (Baht)	Body weight change (g)
		Egg Production (%)	Egg weight (g)	Feed intake (kg/hen/Period)	Feed efficiency kg/doz.eggs		
1 To 3	1	71.21 ^a	54.15 ^a	2.76 ^a	1.70 ^b	8.84	34.25
	2	49.01 ^b	51.90 ^b	2.20 ^b	2.10 ^a	8.76	-3.98
	3	70.53 ^a	52.25 ^{ab}	2.49 ^{ab}	1.58 ^b	7.52	45.00
	4	72.17 ^a	54.27 ^a	2.73 ^a	1.65 ^b	8.73	75.09
		(P<0.01)	(P<0.01)	(P<0.01)	(P<0.01)		
4 To 6	1	69.31 ^a	57.47 ^a	2.86 ^a	1.80 ^b	9.72	40.37
	2	40.60 ^c	55.57 ^b	2.41 ^b	2.53 ^a	10.78	26.56
	3	58.11 ^b	55.79 ^{ab}	2.50 ^b	1.85 ^b	9.16	7.81
	4	69.96 ^a	57.69 ^a	2.86 ^a	1.78 ^b	9.90	26.88
		(P<0.01)	(P<0.05)	(P<0.01)	(P<0.01)		
1 To 6	1	70.26 ^a	55.81 ^{ab}	2.81 ^a	1.75 ^b	9.28	74.62
	2	44.81 ^b	53.72 ^b	2.30 ^b	2.32 ^a	9.78	22.58
	3	64.32 ^a	54.03 ^{ab}	2.50 ^b	1.72 ^b	8.34	52.81
	4	71.07 ^a	55.98 ^a	2.80 ^a	1.72 ^b	9.31	101.97
		(P<0.01)	(P<0.01)	(P<0.01)	(P<0.01)		

^{a-c} means within column with different superscripts are significant different (P<0.05) or (P<0.01)

* See table 3

Table 5. Production performance of laying hens fed diets containing various level of amino acid from the Scott recommendation (1982).

Period Treatment*		Average production performance				Feed cost/ doz.eggs (Baht)	Body weight change (g)
		Egg Production (%)	Egg weight (%)	Feed intake (kg/hen/Period)	Feed efficiency kg/doz.eggs		
1 To 3	1	71.21	54.15	2.76 ^a	1.70	8.84	34.25
	5	60.94	52.83	2.51 ^b	1.85	8.34	43.25
	6	68.86	54.28	2.64 ^{ab}	1.72	8.69	170.68
4 To 6	1	69.32 ^a	57.47	2.86	1.80	9.72	40.37
	5	52.74 ^b	57.66	2.61	2.12	9.90	36.88
	6	61.64 ^{ab}	58.22	2.67	2.12	11.34	0.11
1 To 6	1	70.26 ^a	58.81	2.81 ^a	1.75	9.28	74.62
	5	56.84 ^b	65.25	2.56 ^b	1.99	9.12	80.13
	6	65.26 ^a	56.25	2.66 ^{ab}	1.92	10.02	170.79

^{a-c} means within column with different superscripts are significant different (P<0.05)

* See table 3

ประจำพันธุ์ แต่เมื่อทดลองถึง 3 ช่วงหลัง และคิดเฉลี่ยตลอด 6 ช่วง จะเห็นได้ว่าผลผลิตไข่ต่ำกว่าพวก เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และมีแนวโน้มที่ต่ำกว่าพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับ ของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำใน 3 ช่วงหลัง แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าคิดตลอด การทดลอง 6 ช่วงแล้ว ผลผลิตไข่ต่ำกว่าพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100 % ของคำแนะนำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อคำนวณปริมาณกรดอะมิโนในระดับ 75% ของคำแนะนำ ปริมาณกรดอะมิโนตัวอื่น ๆ ก็ยังคงสูงอยู่ ยกเว้น ไลซีนเมไทโอนีน+ซิสทีน ทรีปโตเฟน และฟีนิลอะ ลานีน+ไทโรซีน โดยเฉพาะ เมไทโอนีน+ซิสทีน และทรีปโตเฟน ซึ่งถือว่าเป็นกรดอะมิโนที่จำกัดใน อาหารไก่ (Morris and Blackburn, 1982) ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้สมรรถภาพการผลิตไข่ลดลง ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามไม่ผลต่อน้ำหนักไข่ และประสิทธิภาพการใช้อาหารแต่อย่างใด.

สำหรับผลทางด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล พบว่า เมื่อลดระดับของกรด อะมิโนลงเหลือ 75 % ของคำแนะนำของ Scott *et al.* (1982) ต้นทุนค่าอาหารถูกกว่า เมื่อให้อาหารที่ ระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำเท่ากับ 9.87%

เมื่อนำผลการทดลองของพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับของกรดอะมิโนตามคำแนะนำของ NRC (1984) ที่ระดับ 100% ของคำแนะนำ ซึ่งให้ผลทางด้านสมรรถภาพการผลิตไข่เป็นที่น่าสนใจ และต้นทุน ค่า อาหารที่ถูกที่สุด มาเปรียบเทียบกับผลการทดลองเมื่อให้อาหารที่ระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำ ของ Scott *et al.* (1982) ซึ่งมีผลทางด้านสมรรถภาพการผลิตไข่เป็นที่น่าสนใจเช่นกัน จะเห็นได้ว่าการ ให้อาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำของ NRC (1984) ย่อมดีกว่าทางด้านต้นทุนค่า อาหารในการผลิตไข่ 1 โหล ซึ่งถูกกว่าถึงแม้สมรรถภาพการผลิตไข่ไม่แตกต่างกันมากนักก็ตาม.

เมื่อพิจารณาโดยรวมตลอดการทดลองทั้ง 6 ช่วงแล้ว จะเห็นได้ว่าผลที่ได้เป็นไปตามจุด ประสงค์ที่ต้องการ คือถ้าพิจารณาเฉพาะต้นทุนค่าอาหารเพียงอย่างเดียวโดยคำนึงถึงผลกำไรที่ได้ การใช้ องค์ประกอบของกรดอะมิโนตามคำแนะนำของ NRC (1984) ในระดับ 100% ของคำแนะนำ ก็เพียงพอแล้ว สำหรับการให้ผลผลิตไข่ตลอด 24 สัปดาห์ แต่ถ้าต้องการให้ฝูงไก่ให้ผลผลิตไข่และน้ำหนักไข่ที่ดี รวมทั้ง ต้นทุนค่าอาหารที่ไม่แพงมากนัก ก็ควรแบ่งช่วงของการให้อาหารออกเป็น 2 ช่วง คือ 12 สัปดาห์แรก ควร ให้อาหารที่มีระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำของ NRC (1984) ก็เพียงพอแล้ว สำหรับในช่วง 12 สัปดาห์หลัง ควรเพิ่มระดับของกรดอะมิโนในอาหารเป็น 125% ของคำแนะนำของ NRC (1984) ถึงแม้ จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงขึ้นบ้าง แต่ก็ให้ผลดีทั้งทางด้านผลผลิตไข่ และน้ำหนักไข่.

สรุปผลการทดลอง

ในการให้อาหารที่มีองค์ประกอบของกรดอะมิโนในระดับที่แตกต่างกัน ในไก่ไข่ ช่วงระยะ แรกของการให้ไข่ (อายุ 22-46 สัปดาห์) สามารถสรุปการทดลองได้ดังต่อไปนี้ :

1. เมื่อลดระดับของกรดอะมิโนจากคำแนะนำของ NRC (1984) ลงเหลือ 75% ทำให้สมรรถ- ภาพการผลิตไข่ลดลง ($P<0.01$) ทั้งผลผลิตไข่ ปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการผลิตไข่ 1 โหล และมีแนวโน้มที่ ทำให้น้ำหนักไข่ลดลงอีกด้วย เมื่อเพิ่มระดับของกรดอะมิโนจากคำแนะนำของ NRC (1984) เป็น 125% สามารถเพิ่มสมรรถภาพการผลิตในด้านผลผลิตไข่ ($P<0.01$) เฉพาะใน 3 ช่วงหลังของการทดลองเท่านั้น และมีเพียงแนวโน้มที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบตลอดการทดลอง 6 ช่วง กับพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับ ของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำของ NRC (1984) แต่อย่างไรก็ตาม การให้อาหารที่มีระดับของกรด อะมิโน 100% ของคำแนะนำ ผลของสมรรถภาพการผลิตไข่ ทั้งผลผลิตไข่ใน 3 ช่วงแรก ค่าเฉลี่ยตลอด 6 ช่วงน้ำหนักไข่ และปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการผลิตไข่ 1 โหล ก็ยังคงให้ผลเป็นที่น่าสนใจเช่นกัน รวมทั้ง ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหลต่ำที่สุดด้วย.

2. เมื่อลดระดับของกรดอะมิโนจากคำแนะนำของ Scott *et al.* (1982) ลงเหลือ 75% ของคำแนะนำ ทำให้สมรรถภาพการผลิตไข่ลดลง ($P<0.05$) เฉพาะ 3 ช่วงหลังและค่าเฉลี่ย ตลอดการ ทดลอง 6 ช่วงเท่านั้น สำหรับผลผลิตไข่ใน 3 ช่วงแรก น้ำหนักไข่และปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการผลิตไข่ 1 โหล ยังคงให้ผลดีเทียบเท่ากับเมื่อให้อาหารที่ระดับของกรดอะมิโน 100% ของคำแนะนำของ Scott *et al.* (1982) และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล ถูกกว่าที่ระดับ 100% อีกด้วย.

เอกสารอ้างอิง

- เกษตรสุวรรณ, สุวรรณ, วิสุทธิธรรมณ์, กระจำนง, ศิริพาณิชย์, บุญธง, วาชนพทยาคม, ปะระทิป, สุจริต, ววรรณคา, และ ฮิสโรโยคม, สุภาพร. (2526). การเลี้ยงไก่. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 412 น.
- คันโย, อุทัย, สุขมณี, เนรมิต, และ นาคะสิงห์, ชินะห์ศิริ. (2533). ค่าพีสำหรับสุกรและสัตว์ปีกเวอร์ชัน 2.0 ภาษาไทย, น. 309-314. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 28, 29-31 มกราคม 2533, กรุงเทพฯ.
- Adkins, J.S., Miller, E.C., Bird, H.R., Elvehjem, C.A. and Sunde, M.L. (1958). An estimate of threonine requirement of the laying hen. *Poultry Sci.* 37:1362-1367.
- Adkins, J.S., Harper, A.E. and Sunde, M.L. (1961). The L-Arginine requirement of the laying pullet. *Poultry Sci.* 41:657-663.
- Bray, D.J. (1968). Studies with corn-soya laying diets. 8. Requirements for limiting amino acid-the basal diet and the requirements for isoleucine, lysine and tryptophan. *Poultry sci.* 47:674-684.
- Calderon, V.M. and Jensen, L.S. (1990). The requirement for sulfur amino acid by laying hens as influenced by the protein concentration. *Poultry Sci.* 69:934-944.
- Coinago, G.L. and Jensen, L.S. (1991). Limiting amino acids in low protein corn-soy diet for laying hens. *Poultry Sci.* 70 (suppl.1): 28.(Abstr.)
- Gous, R.M. and Kleyn, F.J. (1989). Response of laying hens to energy and amino acids, pp. 14-211. In : Recent Development in Poultry Nutrition. Cole, D.J.A. and Haresign, W. (eds.) Anchor Press Ltd. Great Britain.
- Harms, R.H. and Damron, B.L. (1969). Protein and sulfur amino acid requirement of the laying hen as influenced by dietary formulation. *Poultry Sci.* 48:144-149.
- Hurwitz, S. and Bornstein, S. (1973). The protein and amino acid requirements of laying hens : Suggested models for calculation. cited by P.J. Slagter and P.W. Waldroup. Calculation and evaluation of energy: amino acid ratios for the egg-production type hen. *Poultry sci.* 63:1810-1822.
- Jensen L.S., Chang, C.H. and Falen, L. (1974). Response to lysine supplementation by laying hens fed practical diets. *Poultry Sci.* 53:1387-1391.
- March, B.E. and Biely, J. (1972). The effects of protein level and amino acid balance in wheat-based laying rations. *Poultry Sci.* 51:547-557.
- McDonald, M.W. and Morris, T.R. (1985). Quantitative review of optimum amino acid intakes for young laying pullets. *Brit. Poultry Sci.* 26:253-264.
- Morris, T.R. and Blackburn, H.A. (1982). The shape of response curve relating protein intake to egg output for flocks of laying hens. *Brit. Poultry Sci.* 23:405-424.
- National Research Council. (1984). Nutrient Requirements of Poultry 8th ed. Nat. Acad. Press, Washington, D.C. 71 p.
- Omar, S., Day, E.J. Li, S. and Jackson, M.E. (1989). Lysine and Methionine+cystine in laying hens diets. *Poultry Sci.* 68 (suppl. 1): 195 (Abstr.)

- Pesti G.M. (1990). Response surface approach to studying the protein and energy requirement of laying hens. *Poultry Sci.* 70:103-114.
- Peterson, C.F., Sauter, E.A. and Lampman, C.E. (1966). The effect of protein levels of starter mash upon chick growth, maturity and subsequent egg production factor. *Poultry Sci.* 45:1115. (Abstr.)
- Reid, B.L. and Weber, C.W. (1973). Dietary protein and sulfur amino acid levels for laying hens during heat stress. *Poultry sci.* 52:1335-1343.
- Schutte, J.B., Weerden, E.J.V. and Bertram, H.L. (1983). Sulphur amino acid requirement of laying hens and the effects of excess dietary methionine on laying performance. *Brit. Poultry Sci.* 24:319-326.
- Scott, M.L., Nesheim, M.C. and Young, R.J. (1982). *Nutrition of the Chicken*. W.F. Humphrey Press Inc., New York. 561 p.
- Slagter, P.J. and Waldrup, P.W. (1984). Calculation and evaluation of energy/amino acid ratios for the egg-production type hen. *Poultry Sci.* 63:1810-1822.
- Thayer, R.H., Hubbell, G.E., Kasbohm, J.A., Morrison, R.D. and Nelson, E.C. (1974). Daily protein intake requirement of laying hens. *Poultry sci.* 53:354-364.
- Victor, M.C. and Jensen, L.S. (1990). The requirement for sulfur amino acid by laying hens as influenced by protein concentration. *Poultry Sci.* 69:934-944.
- Wiseman, J. (1987). *Feeding of Nonruminant Livestock*. Robert Hartnoll (1985) Ltd., England. 214 p.

