

การใช้ถั่วเหลืองเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์เพื่อลดต้นทุน  
ในการผลิตเป็ดปักกิ่ง  
UTILIZATION OF SOYBEAN SUPPLEMENTED WITH SYNTHETIC  
AMINO ACIDS BY PEKIN DUCK TO DECREASE  
PRODUCTION COST

เผ่าพงษ์ ประณะพงษ์ นรินทร์ ทองวิชา

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์  
คณะผลิตกรรมการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้



บทคัดย่อ

การทดลองใช้ถั่วเหลืองเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตเป็ดปักกิ่ง ประกอบด้วย 2 การทดลองคือ 1) การใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมด้วยเมทไธโอนีน 0.10% และไลซีนในระดับ 0, 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20% 2) การใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมด้วยไลซีน 0.15% และเมทไธโอนีนในระดับ 0, 0.015, 0.30, 0.45 และ 0.60% แต่ละการทดลองใช้เปิดเนื้อพันธุ์ปักกิ่ง คณะแพศ อายุ 4 สัปดาห์จำนวน 150 ตัว แบ่งออกเป็น 5 พวง ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว และเพศเมีย 5 ตัว) เปิดแต่ละพวงเลี้ยงบนคอกสแลทไม้ขนาด 1.20 x 2.00 ตารางเมตร อาหารทุกสูตรคำนวณให้มีปริมาณโปรตีน พลังงาน แคลเซียม และฟอสฟอรัสใกล้เคียงกัน ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ระหว่างการทดลองมีน้ำและอาหารให้เปิดกินอย่างเต็มที่ ในเวลากลางคืนเปิดไฟฟ้าให้แสงสว่างตลอดทั้งคืน ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวง ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

ผลการทดลองปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.15% และเมทไธโอนีน 0.15% มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด แต่เป็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.15% มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารที่ดีที่สุด โดยทุกค่าที่ทำการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และเป็ดที่ได้รับอาหารเสริมไลซีน 0.15% ใช้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด

### Abstract

An experiment involving utilization of soybean supplemented with synthetic amino acids to decrease production cost in Pekin ducks was conducted at two experiments: 1) using dry boiled soybean soaked in water for 2 days supplemented with methionine 0.10% plus lysine 0, 0.05, 0.10, 0.15 and 0.20 % 2) using dry boiled soybean soaked in water for 2 days supplemented with lysine 0.15% plus methionine 0, 0.15, 0.30, 0.45 and 0.60%. In each trial, 150 four week-old ducks were randomly assigned to five treatments, each comprising of three replicates of 10 ducks (5 males and 5 females). Ducks were confined together in slatted floor pens measuring 1.20 x 2.00 m<sup>2</sup>. All rations were isonitrogenic and isocaloric and ducks were fed diets as moist mash at *ad libitum* under practical environmental conditions. Completely Randomized Design was used to compare the effects of rations while Duncan's New Multiple Range Test was used for mean comparisons.

Results showed that ducks given diet supplemented with lysine 0.15% plus methionine 0.15% showed the best weight gain, but ducks given diet supplemented with lysine 0.15% showed the best feed conversion ratio. However, all parameters were not significant different ( $P>0.05$ ). Duck given diet supplemented with lysine 0.15% showed the lowest feed cost/kg body weight gain.

### คำนำ

เปิดปีกกึ่งเป็นเปิดเนื้อที่กำลังได้รับความสนใจเลี้ยงจากเกษตรกร เนื่องจากเปิดปีกกึ่งมีราคาสูง และตลาดมีความต้องการมาก แต่การขยายตัวของการเลี้ยงยังมีขีดจำกัดอยู่ที่ต้นทุนค่าอาหารสูง โดยเปิดเป็นสัตว์ปีกที่กินอาหารมากกว่าไก่ ต้นทุนค่าอาหารสำหรับการผลิตเปิดปีกกึ่งสูงถึงประมาณ 75% ของต้นทุนทั้งหมด (นิรนาม, 2533) อาหารเปิดเนื้อประกอบด้วยวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของโปรตีนสูง โดยประกอบด้วยปลาป่น 8% และกากถั่วเหลือง 15% (ทิม, 2533) จากผลการทดลองที่ผ่านมาพบว่า สามารถใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันคั้นตากแห้งแทนกากถั่วเหลืองในอาหารเปิดปีกกึ่งได้ และการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันคั้นตากแห้งสามารถลดระดับปลาป่นที่ใช้ในอาหารเปิดปีกกึ่งจาก 8% เป็น 4% ได้โดยที่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า และยังมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (เผ่าพงษ์ และนรินทร์, 2537) แต่

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเปิดยังไม่ดีเท่าที่ควร การทดลองนี้จึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลของการเสริมกรดอะมิโนในสังเคราะห์ในถั่วเหลืองเพิ่มลดต้นทุนการผลิตเปิดปักกิ่ง

### ตรวจเอกสาร

เปิดปักกิ่งเป็นเปิดพันธุ์เนื้อที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว โดยเปิดปักกิ่งจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ในระยะต้นของการเจริญเติบโต ประมาณ 20 วันแรก และจะได้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงอายุ 30 - 50 วัน (Makelka, 1964) Siregar และคณะ (1982) รายงานไว้ว่าเปิดปักกิ่งขาว ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ประกอบด้วยพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,023.81 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม และโปรตีน 20/20 และ 20/16 (0-2 สัปดาห์/2-8 สัปดาห์) ได้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 2,834 และ 2,907 กิโลกรัม ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 2.79 และ 2.85 ปริมาณอาหารที่กิน 130.3 และ 137.1 กรัม/วันตามลำดับ Bagot และ Karunajeewa (1978) แนะนำอาหารเปิดปักกิ่ง ในช่วงอายุ 0-3 และ 3-9 สัปดาห์ ควรมีโปรตีน 25.0 และ 14.0 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,890.47 และ 2,552.38 กิโลแคลอรี/กิโลกรัมตามลำดับ Leeson และคณะ (1982) ได้ทำการขุนเปิดปักกิ่งด้วยอาหารที่มีโปรตีน 22.3 และ 18.0 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงอายุ 0-21 และ 22-49 วันตามลำดับ ผลของการขุนปรากฏว่าเปิดเพศผู้และเพศเมีย ได้น้ำหนักตัวเมื่ออายุ 49 วัน 3.279 และ 3.226 กิโลกรัม ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 2.62 และ 2.63 ปริมาณอาหารที่กิน 8.432 และ 8.657 กิโลกรัมตามลำดับ Hester และคณะ (1981) รายงานว่าเปิดปักกิ่งในช่วงอายุ 39-52 วัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 5.8 น้ำหนักตัว 2.09 กิโลกรัม และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 30.7 กรัม/วัน ส่วน Dujunov (1966) รายงานว่าเปิดปักกิ่งอายุ 50 วันมีน้ำหนักตัว 2.356 กิโลกรัม แต่ Kamar และคณะ (1969) รายงานว่าเปิดปักกิ่งอายุ 56 วัน มีน้ำหนักตัวเพียง 1.288 กิโลกรัม และมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.36

สำหรับการเลี้ยงเปิดปักกิ่งในประเทศไทย อุกฤษณ์ (2524) รายงานไว้ว่า เปิดปักกิ่งเพศผู้และเพศเมีย เมื่อโตเต็มที่มีน้ำหนักตัว 3.5 และ 3.0 กิโลกรัมตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.0-4.0 โฉม (2530) รายงานไว้ว่าเปิดปักกิ่งอายุ 8 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,421.7 กรัม ช่วงอายุ 0-8 สัปดาห์ มีอัตราการเจริญเติบโต 24.7 กรัม/วัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 4.03

ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพสูง โดยใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหาร ในรูปของกากถั่วเหลือง Morrison (1951) รายงานไว้ว่าถั่วเหลืองมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 37.9 เปอร์เซ็นต์ ไขมันประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยต่ำ และขา

กรดอะมิโนเพียงอย่างเดียวคือเมทไธโอนีน Kawamura (1987) และ Wolf และ Cowan (1971) รายงานไว้ว่าเมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 21 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 34 เปอร์เซ็นต์ และเถ้า 4.9 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกรดอะมิโนในถั่วเหลืองและปลาป่นแสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งปริมาณกรดอะมิโนในถั่วเหลืองต่ำกว่าของปลาป่น

ตารางที่ 1 ปริมาณกรดอะมิโนของถั่วเหลืองและปลาป่น

ส่วนประกอบ	ถั่วเหลือง <sup>1/</sup>	ปลาป่น <sup>2/</sup>
โปรตีน,%	33.40	55.00
กรดอะมิโน,%		
ไลซีน	1.57	4.15
เมทไธโอนีน	0.60	1.44
ทรีโอนีน	1.50	2.24
ไอโซลูซีน	1.77	2.37
อาร์จินีน	3.34	3.22
ลูซีน	2.67	3.84
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	3.23	4.00
ฮีสติดีน	0.90	1.15
แวลีน	1.90	2.70
ไกลซีน	1.30	4.00

<sup>1/</sup> ดัดแปลงจาก Marie-Paule (1985)

<sup>2/</sup> เสาวคนธ์ (2532)

ถั่วเหลืองเป็นแหล่งของอาหารสัตว์ที่มีคุณค่า แต่อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองประกอบด้วยสารที่ต่อต้านโภชนะ 2 กลุ่มคือ พวกที่ไม่ทนความร้อน (Trypsin inhibitors, Hemagglutinins, Goitrogens, Anti-vitamins, Phytate) และพวกที่ทนความร้อน (Saponins, Estrogens, Flatulence factors, Lysinoalanine) Leeson และคณะ (1988) รายงานไว้ว่าไม่ควรใช้ถั่วเหลืองที่มีสารยับยั้งทริปซินมากกว่า 3.9 มก./ก. ในอาหารไก่ระยะแรก Baier และคณะ (1989) รายงานไว้ว่า การใช้ถั่วเหลืองดิบในอาหารไก่กระทง จะทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลง แต่ถั่วเหลืองที่

ผ่านการเอ็กทูดหรืออบใช้ได้ดี Rios และ Barnes (1966) กับ Badenhop และ Hackler (1971) พบว่า การใช้ความร้อน 160 - 170 °ซ. ทำให้เกิดความสูญเสียกรดอะมิโนพวก ไลซีน อาร์จินีน และ ซีสตีน์ Stott และ Smith (1966) พบว่า การนึ่งถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 121 °ซ. นาน 2.5 ชั่วโมง ทำให้สูญเสียกรด อะมิโนไลซีนมากที่สุด แต่ถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 95-100 °ซ. นาน 0.75 - 1.00 ชั่วโมง การสูญเสียไลซีนและเมทไธโอนีนจะต่ำที่สุด Han และคณะ (1961) รายงานไว้ว่า ความสามารถในการย่อยได้ของกรดอะมิโน 16 ชนิดในกากถั่วเหลืองดิบ กากถั่วเหลืองที่มีสารยับยั้งทริปซินต่ำ และกากถั่วเหลืองที่เอาเปลือกออกและผ่านความร้อน มีค่าประมาณ 68, 83 และ 92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้จริงสุทธิของกากถั่วเหลืองที่มีสารยับยั้งทริปซินต่ำ มีค่าสูงกว่าของกากถั่วเหลืองดิบ และยังสรุปไว้ว่าคุณค่าทางโภชนาของกากถั่วเหลืองที่เอาเปลือกออก และผ่านความร้อนสูงที่สุด รองลงไปคือ กากถั่วเหลืองที่มีสารยับยั้งทริปซินต่ำ และกากถั่วเหลืองดิบตามลำดับ Lee และ Gardich (1990) พบว่า ไก่กระທးທးที่ได้รับอาหารผสมกากถั่วเหลืองที่ผ่าน ความร้อนในระดับที่เหมาะสม (0.05 urease activity และ 6.10 trypsin inhibitor) มีน้ำหนักตัวที่ เพิ่มขึ้นมากกว่า ไก่ที่ได้รับอาหารผสมกากถั่วเหลืองที่ผ่านความร้อนสูงเกินไป (<0.01 urease activity และ < 4.62 trypsin inhibitor) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Yamazaki และ Yuanche (1990) รายงานไว้ว่า กากถั่วเหลืองที่ผ่านความร้อน 80 °ซ. เป็นเวลา 30 นาที ช่วยให้ความสามารถในการใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนเพิ่มขึ้นจาก 89.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 92.5 เปอร์เซ็นต์ แต่การใช้ความร้อนเกิน 100 °ซ. 90 นาที ทำให้ความสามารถในการใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโน ลดลง Rackis (1996) รายงานไว้ว่าการผ่านไอน้ำ 100 °ซ ลงในถั่วเหลืองที่มีความชื้น 5 และ 19 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำลายตัวยับยั้งทริปซินได้มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 15 นาที Albrect และคณะ (1966) รายงานไว้ว่า การจุ่มแช่เมล็ดถั่วเหลืองที่แช่ค้างคืนในน้ำเดือดนาน 5-7 นาที สามารถทำลายตัวยับยั้งทริปซินได้หมด

Yuan (1989) รายงานไว้ว่าการใช้กากถั่วเหลืองเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์เป็นแหล่ง โปรตีนในอาหารเปิดเนื้อ สามารถใช้แทนปลาป่นได้ โดยที่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า เปอร์เซ็นต์ซากแห้ง น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงและ ไขมันไม่แตกต่างกันทางสถิติ Hauptman และคณะ (1989) รายงานไว้ว่าการเสริมไลซีน 0.09 และ เมทไธโอนีน 0.19 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่กำลังเจริญเติบโต ที่ประกอบด้วยกากถั่วเหลือง 27 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารในการใช้กากถั่วเหลือง 21 เปอร์เซ็นต์ เสริมไลซีน 0.07 และเมทไธโอนีน 0.34 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ การใช้กาก ถั่วเหลือง 27 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่มปริมาณไลซีนที่เสริมไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม ขึ้น การเสริม เมทไธโอนีนอย่างเดียวในอาหารกากถั่วเหลือง 21 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้น้ำหนักตัวที่ เพิ่มขึ้นเท่ากับพวกที่ได้รับอาหารกากถั่วเหลือง 27 เปอร์เซ็นต์

## อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองใช้ถั่วเหลืองเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตเปิดปากกิ้ง ใช้เปิดพันธุ์ปากกิ้งคณะเกษตร อายุ 4 สัปดาห์ การทดลองประกอบด้วย 2 การทดลอง แต่ละการทดลองแบ่งเปิดออกเป็น 5 พวง ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว ประกอบด้วยลูกเปิดเพศผู้ 5 ตัว และเพศเมีย 5 ตัว

การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมเมทไธโอนีน 0.10% เปิดที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.565 กิโลกรัม แบ่งออกเป็น 5 พวงคือ

- 1.1 เสริมไลซีน 0% (ราคาอาหาร 6.52 บาท/กิโลกรัม)
- 1.2 เสริมไลซีน 0.5% (ราคาอาหาร 6.56 บาท/กิโลกรัม)
- 1.3 เสริมไลซีน 0.10% (ราคาอาหาร 6.60 บาท/กิโลกรัม)
- 1.4 เสริมไลซีน 0.15% (ราคาอาหาร 6.64 บาท/กิโลกรัม)
- 1.5 เสริมไลซีน 0.20% (ราคาอาหาร 6.68 บาท/กิโลกรัม)

การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมไลซีน 0.15% เปิดที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.565 กิโลกรัม แบ่งออกเป็น 5 พวงคือ

- 2.1 เสริมเมทไธโอนีน 0% (ราคาอาหาร 6.53 บาท/กิโลกรัม)
- 2.2 เสริมเมทไธโอนีน 0.15% (ราคาอาหาร 6.69 บาท/กิโลกรัม)
- 2.3 เสริมเมทไธโอนีน 0.30% (ราคาอาหาร 6.85 บาท/กิโลกรัม)
- 2.4 เสริมเมทไธโอนีน 0.45% (ราคาอาหาร 7.02 บาท/กิโลกรัม)
- 2.5 เสริมเมทไธโอนีน 0.60% (ราคาอาหาร 7.18 บาท/กิโลกรัม)

การจัดเปิดเข้าทดลองทำโดยการสุ่ม เปิดแต่ละพวงเลี้ยงบนคอกพื้นไม้ระแนง ขนาด 1.20 x 2.00 ตารางเมตร ระหว่างการทดลองมีน้ำและอาหารให้เปิดกินอย่างเต็มที่ รายละเอียดของอาหารทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 2 ในช่วงกลางคืนเปิดไฟฟ้าให้แสงสว่างตลอดทั้งคืน แต่ละการทดลองใช้ระยะเวลา 10 สัปดาห์ การทดลองใช้แผนการทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ตามวิธีการของ Steel และ Torrie (1980) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวงด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับ 0.05 (Duncan, 1955)

ตารางที่ 2 สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	การทดลองที่ 1	การทดลองที่ 2
ข้าวโพด	20.00	20.00
ปลายข้าว	20.00	20.00
รำละเอียด	21.10	21.05
ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้ง	25.00	25.00
กระถินป่น	5.00	5.00
ปลาป่น	4.50	4.50
น้ำมันรำข้าว	2.00	2.00
เปลือกหอยป่น	0.80	0.80
Dical. (P/16)	0.50	0.50
เกลือ	0.50	0.05
พรีมิกซ์ <sup>1</sup>	0.50	0.50
เมทโรอินีน	0.10	-
ไลซีน	-	0.15
คุณค่าทางโภชนาการจากการคำนวณ		
CP,%	20.00	19.99
ME,Mcal/kg <sup>2</sup>	2.920	2.920
Ca,%	0.86	0.86
P,%	0.39	0.39
ราคา,บาท/กิโลกรัม	6.52	6.53

<sup>1</sup> V.A 9090 IU; V.D<sub>3</sub> 1800 ICU; V.E 18.1 mg; V.K<sub>3</sub> 1.8 mg; V.B<sub>1</sub> 0.45 mg; V.B<sub>2</sub> 4.54 mg; V.B<sub>6</sub> 0.9 mg; V.B<sub>12</sub> 0.41 mg; Pantothenic 5.0 mg; Nicotinic 19.1 mg; Folic 0.22 mg; Biotin 0.018 mg; V.C 9.1 MG; Cu 6.36 mg; Fe 27.2 mg; K 0.48 mg; I 1.55 mg; Mn 90.9 mg; Zn 72.7 mg; Co 0.13 mg; Se 0.09 mg; BHT 100.0 mg; Choline chloride 50% 732.0 mg.

<sup>2</sup> ค่าพลังงานของถั่วเหลืองใช้เท่ากับกากถั่วเหลือง

### ผลการทดลอง

**การทดลองที่ 1** การทดลองใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมเมทไรโอนิน 0.10% และไลซีน

ผลต่อปริมาณอาหารที่กิน รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3 ปรากฏว่า

ช่วง 0 - 2 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 และ 5 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.887 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 3, และ 4 กินอาหารเฉลี่ย 1.822, 1.805, และ 1.785 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 2 - 4 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.335 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 4, 1 และ 3 กินอาหารเฉลี่ย 2.272, 2.267, 2.263 และ 2.217 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 4 - 6 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 4 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.502 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 5, 1 และ 2 กินอาหารเฉลี่ย 2.486, 2.482, 2.478 และ 2.455 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 6 - 8 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 3 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.385 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 1, 2 และ 5 กินอาหารเฉลี่ย 2.383, 2.375, 2.370 และ 2.370 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 8 - 10 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.334 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 3, 4 และ 1 กินอาหารเฉลี่ย 2.316, 2.308, 2.293 และ 2.240 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลตลอดการทดลอง เปิดพวกที่ 2 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 11.381 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 4, 3 และ 1 กินอาหารเฉลี่ย 11.326, 11,230, 11,198 และ 11.178 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 4 ปรากฏว่า

ช่วง 0 - 2 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 513 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 1, 4 และ 3 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 497, 495, 481 และ 472 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 2 - 4 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 3 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 448 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 5, 1 และ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 429, 425, 420 และ 420 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )



ช่วง 4 - 6 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 4 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 213 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 3, 2 และ 5 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 176, 171, 164 และ 164 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 3 ผลของการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มแห้งเสริมไลซีนต่อปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)<sup>1)</sup>

ไลซีน,%	0	0.05	0.10	0.15	0.20	SEM
0 - 2 สัปดาห์	1,822	1,887	1,805	1,785	1,887	28.14
2 - 4	2,263	2,335	2,217	2,267	2,272	64.36
4 - 6	2,478	2,455	2,483	2,502	2,482	47.54
6 - 8	2,375	2,370	2,385	2,383	2,370	56.77
8 - 10	2,240	2,334	2,308	2,293	2,316	61.66
0 - 10	11,178	11,381	11,198	11,230	11,326	102.70

<sup>1)</sup> มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 6 - 8 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 1 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 102 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 4, 2 และ 5 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 99, 89, 84 และ 75 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 4 ผลของการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมไลซีนต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม)<sup>1/</sup>

ไลซีน, %	0	0.05	0.10	0.15	0.20	SEM
น้ำหนักเริ่มต้น	872	868	873	847	887	20.48
0 - 2 สัปดาห์	495	513	472	481	497	13.33
2 - 4	420	420	448	429	425	22.56
4 - 6	176	164	171	213	164	16.09
6 - 8	102	84	99	89	75	30.19
8 - 10	-30	-15	9	-3	11	-
0 - 10	1,163	1,166	1,199	1,209	1,172	57.09

<sup>1/</sup> มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 8 - 10 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 5 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 11 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 4, 2 และ 1 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 9, -3, -15 และ -30 กรัม ตามลำดับ ผลลดการทดลอง เปิดพวกที่ 4 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,209 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 5, 2 และ 1 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,199, 1,172, 1,166 และ 1,163 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารและต้นทุนค่าอาหาร รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 5 ปรากฏว่า

ช่วง 0 - 2 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 1 และ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 3.68 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 5 และ 3 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.71, 3.80 และ 3.82 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 2 - 4 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 3 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 4.96 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 5, 1 และ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 5.30, 5.35, 5.41 และ 5.64 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ช่วง 4 - 6 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 12.04 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 3, 5 และ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 14.43, 14.52, 15.11 และ 15.40 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ช่วง 6 - 8 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 3 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 29.08 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 4, 2 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 32.45, 38.66, 45.90 และ 67.83 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ช่วง 8 - 10 สัปดาห์ เปิดบางพวกมีน้ำหนักตัวลดลง ทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นลบด้วย

ผลลดการทดลอง เปิดพวกที่ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 9.31 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 1, 5 และ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 9.35, 9.65, 9.69 และ 9.87 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ต้นทุนค่าอาหารสำหรับการเพิ่มน้ำหนักเปิด 1 กิโลกรัม ปรากฏว่าเปิดพวกที่ 3 มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 61.71 บาท รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 1, 5 และ 2 มีต้นทุนค่าอาหาร 61.82, 62.92, 64.73 และ 64.75 บาท ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 การทดลองใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมไลซีน 0.15 % และเมทไธโอนีน

ผลต่อปริมาณอาหารที่กิน รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 6 ปรากฏว่า

ช่วง 0 - 2 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 1 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,320 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 3, 4 และ 2 กินอาหารเฉลี่ย 2,265, 2,247, 2,217 และ 2,203 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 5 ผลของการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร<sup>1/</sup> และต้นทุนค่าอาหาร (บาท/น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม)

ไลซีน, %	0	0.05	0.10	0.15	0.20	SEM
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร						
0 - 2 สัปดาห์	3.68	3.68	3.82	3.71	3.80	0.07
2 - 4	5.41	5.64	4.96	5.30	5.35	0.30
4 - 6	14.43	15.40	14.52	12.04	15.11	1.33
6 - 8	32.45	45.90	29.08	38.66	67.83	25.36
8 - 10	-	-	-	-	-	-
0 - 10	9.65	9.87	9.35	9.31	9.69	0.45
ต้นทุนค่าอาหาร	62.92	64.75	61.71	61.82	64.73	-

<sup>1/</sup> มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 2 - 4 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 3 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,852 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 2, 1 และ 4 กินอาหารเฉลี่ย 2,737, 2,708, 2,705 และ 2,636 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 4 - 6 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 4 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,952 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 3, 1 และ 4 กินอาหารเฉลี่ย 2,777, 2,768, 2,700 และ 2,654 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 6 - 8 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,861 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 5, 1 และ 4 กินอาหารเฉลี่ย 2,628, 2,609, 2,550 และ 2,521 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 8 - 10 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,991 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 3, 5 และ 1 กินอาหารเฉลี่ย 2,843, 2,814, 2,766 และ 2,681 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลตลอดการทดลอง เปิดพวกที่ 2 กินอาหารเฉลี่ยมากที่สุดคือ 13,714 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 5, 1 และ 4 กินอาหารเฉลี่ย 13,309, 13,154, 12,955 และ 12,871 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

**ตารางที่ 6** ผลของการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มแห้งเสริมเมทไธโอนีนต่อปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)<sup>1</sup>

เมทไธโอนีน,%	0	0.05	0.10	0.15	0.20	SEM
0 - 2 สัปดาห์	2,320	2,203	2,247	2,217	2,265	37.23
2 - 4	2,705	2,708	2,852	2,636	2,737	76.39
4 - 6	2,700	2,952	2,768	2,654	2,777	102.17
6 - 8	2,550	2,861	2,628	2,521	2,609	148.24
8 - 10	2,681	2,991	2,814	2,843	2,766	117.34
0 - 10	12,955	13,714	13,309	12,871	13,154	347.70

<sup>1</sup> มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 7 ปรากฏว่า

ช่วง 0 - 2 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 4 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 692 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 3, 1 และ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 684, 672, 668 และ 649 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 2 - 4 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 518 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 5, 3 และ 4 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 497, 466, 458 และ 449 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 4 - 6 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 413 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 3, 2 และ 5 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 176, 171, 164 และ 164 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 6 - 8 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 5 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 66 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 4, 1 และ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 55, 35, 34 และ 32 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 8 - 10 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 1 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 47 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 4, 5, 2 และ 3 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 16, 1, -4 และ -37 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลตลอดการทดลอง เปิดพวกที่ 2 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,639 กรัม รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1 5, 4 และ 3 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,583, 1,566, 1,517 และ 1,511 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 7 ผลของการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้งเสริมเมทไธโอนีน ต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม)<sup>1/</sup>

เมทไธโอนีน, %	0	0.05	0.10	0.15	0.20	SEM
น้ำหนักเริ่มต้น	1,016	981	988	952	960	20.86
0 - 2 สัปดาห์	668	646	672	692	684	37.94
2 - 4	497	518	458	449	466	21.43
4 - 6	337	413	363	325	349	34.59
6 - 8	34	32	55	35	66	43.51
8 - 10	47	-4	-37	16	1	-
0 - 10	1,583	1,639	1,511	1,517	1,556	74.62

<sup>1/</sup> มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารและต้นทุนค่าอาหาร รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 8  
ปรากฏว่า

ช่วง 0 - 2 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 3.68 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 5, 3, 2 และ 1 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.34, 3.35, 3.41 และ 3.48 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ช่วง 2 - 4 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 5.23 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 1, 5, 4 และ 3 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 5.49, 5.87, 5.90 และ 6.24 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ช่วง 4 - 6 สัปดาห์ เปิดพวกที่ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 7.22 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 3, 5, 1 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 7.82, 8.07, 8.08 และ 8.24 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ช่วง 6 - 8 สัปดาห์ และ 8 - 10 สัปดาห์ เปิดบางซ้ำของบางพวกมีน้ำหนักตัวลดลงทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นลบด้วย

ผลลดการทดลอง เปิดพวกที่ 1 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 8.20 รองลงไปคือเปิดพวกที่ 2, 5, 4 และ 3 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 8.39, 8.45, 8.55 และ 8.81 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ต้นทุนค่าอาหารสำหรับการเพิ่มน้ำหนักเปิด 1 กิโลกรัม ปรากฏว่าเปิดพวกที่ 1 มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 53.55 บาท รองลงไปคือเปิดพวกที่ 2, 4, 3 และ 5 มีต้นทุนค่าอาหาร 56.13, 60.02, 60.35 และ 60.67 บาท ตามลำดับ

**ตารางที่ 8** ผลของการใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มแล้วตากแห้งเสริมเมทไธโอนีน ต่อ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร<sup>1</sup> และต้นทุนค่าอาหาร (บาท/น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม)

เมทไธโอนีน, %	0	0.15	0.30	0.45	0.60	SEM
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร						
0 - 2 สัปดาห์	3.48	3.41	3.35	3.23	3.34	0.15
2 - 4	5.49	5.23	6.24	5.90	5.87	0.27
4 - 6	8.08	7.22	7.82	8.24	8.07	0.59
6 - 8	-	-	-	-	-	-
8 - 10	-	-	-	-	-	--
0 - 10	8.20	8.39	8.81	8.55	8.45	0.40
ต้นทุนค่าอาหาร	53.55	56.13	60.35	60.02	60.67	

<sup>1</sup> มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

### วิจารณ์ผล

#### การทดลองที่ 1

ผลต่อปริมาณอาหารที่กิน จากผลการทดลองปริมาณอาหารที่กินของเป็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0 - 0.20% ในช่วงระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ เป็ดกินอาหารแตกต่างกันเพียง 203 กรัม และมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณอาหารที่กินใกล้เคียงกับรายงานของ Siregar และคณะ (1982) แต่น้อยกว่ารายงานของ Leeson และคณะ (1982) การที่ปริมาณอาหารที่กินของเป็ดทดลองแตกต่างกันไม่มากนัก เนื่องจากอาหารทดลองมีปริมาณโภชนาใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะระดับของพลังงานในอาหารไม่ต่างกัน ซึ่งสัตว์ปีกจะกินอาหารให้ได้ระดับพลังงานที่พอเพียงกับความต้องการของร่างกาย

ผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น จากผลการทดลองน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเป็ดทดลอง มีความแตกต่างกันเพียง 46 กรัม และมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การเจริญเติบโตของเป็ดทดลองให้ผลในตนเองเดียวกับรายงานของ Makelka (1964) ที่รายงานไว้ว่าเป็ดปักกิ่งน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงอายุ 30 - 50 วัน น้ำหนักตัวเป็ดทดลองต่ำกว่ารายงานของ อุกฤษณ์ (2524) Dujunov (1966) Hester และคณะ (1981) Leeson และคณะ (1982) และ Siregar และคณะ (1982) แต่สูงกว่ารายงานของ โฉม (2530) และ Kamar และคณะ (1969) การที่น้ำหนักตัวที่เพิ่ม

ขึ้นของเปิดทดลองไม่แตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณอาหารที่กินของเปิดไม่แตกต่างกัน ในขณะที่อาหารมีระดับโภชนะใกล้เคียงกัน

ผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร จากผลการทดลองประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเปิดทดลอง ที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.15% ดีที่สุด และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเปิดทดลองอยู่ในช่วง 9.31 - 9.87 ซึ่งสูงมาก ทั้งนี้การเจริญเติบโตของเปิดจะอยู่ในช่วง 0 - 8 สัปดาห์ หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะลดลง และในช่วงอายุ 12 - 14 สัปดาห์ น้ำหนักตัวเปิดยังคงลดลงด้วย จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสูง โดยค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารนี้สูงกว่ารายงานของ อุกฤษณ์ (2524) โฉม (2530) Kamar และคณะ (1969) Hester และคณะ (1981) Leeson และคณะ (1982) และ Siregar และคณะ (1982)

ผลต่อดัชนีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จากผลการทดลองปรากฏว่า เปิดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.10% มีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด แต่ก็ยังสูงอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากเปิดทดลองมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

## การทดลองที่ 2

ผลต่อปริมาณอาหารที่กิน จากผลการทดลองเปิดกินอาหารเฉลี่ยอยู่ในช่วง 12.871 - 13.714 กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าการทดลองแรก เนื่องจากน้ำหนักเปิดเมื่อเริ่มทดลองของการทดลองนี้สูงกว่าจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเสริมไลซีน 0.15% เพราะจะทำให้ปริมาณอาหารที่กินลดลง ปริมาณอาหารที่เปิดกินจนถึงอายุ 8 สัปดาห์ของการทดลองนี้สูงกว่ารายงานของ Siregar และคณะ (1982)

ผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น จากผลการทดลองปรากฏว่า เปิดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.15% ร่วมกับเมทไธโอนีน 0.15% มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด ผลที่ได้นี้เป็นไปในทำนองเดียวกับปริมาณอาหารที่กิน เนื่องจากเปิดในกลุ่มดังกล่าวกินอาหารมากที่สุด ในขณะที่คุณค่าทางโภชนะของอาหารใกล้เคียงกัน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเปิดในการทดลองนี้สูงกว่าของเปิดในการทดลองแรกมาก อาจจะเป็นเนื่องมาจากน้ำหนักของเปิดที่เริ่มต้นทดลองสูงกว่า และเปิดกินอาหารมากกว่า น้ำหนักตัวของเปิดทดลองนี้ใกล้เคียงกับรายงานของ Hester และคณะ (1981) ต่ำกว่ารายงานของ อุกฤษณ์ (2524) Dujunov (1966) Leeson และคณะ (1982) และ Siregar และคณะ (1982) แต่สูงกว่ารายงานของโฉม (2530) และ Kamar และคณะ (1969)



ผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร จากผลการทดลองปรากฏว่า ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดทดลองอยู่ในช่วง 8.20 - 8.81 ซึ่งดีกว่าการทดลองแรก ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณอาหารที่เปิดกินไม่แตกต่างกันมากนัก แต่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเบ็ดจากการทดลองนี้สูงกว่ามาก แต่ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารยังสู้รายงานของ อุกฤษณ์ (2524) โคม (2530) Kamar และคณะ (1969) Hester และคณะ (1981) Leeson และคณะ (1982) และ Siregar และคณะ (1982) ไม่ได้

ผลต่อต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จากผลการทดลองปรากฏว่า การเพิ่มปริมาณของเมทไธโอเนินจะยิ่งทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงตามขึ้นไปด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มเมทไธโอเนิน ทำให้ค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสูงตามขึ้นไปด้วย

จากทั้ง 2 การทดลองจะเห็นได้ว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเบ็ดทดลองยังต่ำอยู่ อีกทั้งค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารก็สูง และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมก็สูง จึงสมควรที่จะต้องทำการปรับปรุงคุณภาพอาหารของเบ็ดปักกิ่งต่อไปอีก

## สรุป

จากการทดลองใช้ถั่วเหลืองแช่น้ำ 2 วันต้มตากแห้ง เสริมด้วยไลซีนและเมทไธโอเนินพอที่จะสรุปผลได้ดังนี้

1. เบ็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.15% และเมทไธโอเนิน 0.15% มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด
2. เบ็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไลซีน 0.15% มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด และต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด
3. ผลการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ในการเลี้ยงเบ็ดปักกิ่งควรเลี้ยงไม่เกิน 10 - 12 สัปดาห์

## เอกสารอ้างอิง

1. โฉม บุญจันทร์. 2530. การศึกษาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตของเปิดพันธุ์เนื้อใน  
ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ.
2. นิพนาม. 2533. ภาคสถิติ. *ธุรกิจอาหารสัตว์*. 7(22):93.
3. ทิม พรรณศิริ. 2533. ปริมาณความต้องการอาหารสัตว์ปีก 2533. *ธุรกิจอาหารสัตว์*. 7(22) :  
7-11.
4. เผ่าพงษ์ ปู่ระณะพงษ์ และนรินทร์ ทองวิทยา. 2537. การใช้ถั่วเหลืองเพื่อลดต้นทุนการ  
ผลิตเปิดปีกกึ่ง. รายงานผลการวิจัย สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
5. เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์. 2532. อาหารสำหรับสัตว์ปีกและสุกร. *ธุรกิจอาหารสัตว์*. 6(19):17-39.
6. อุกฤษณ์ อิมเอิบ. 2524. วิวัฒนาการการเลี้ยงเปิด. *สาส์นไก่*. 29(3)L27-31.
7. Albrecht, W.J.; G.C. Mustakas and J.E. McGhee. 1966. Rate studies on atmospheric  
steaming and immersion cooking of soybean. *Sereal Chel*. 43:400.
8. Badenhop, A.F. and L.R. ackler. 1971. Protein quality of dry roasted soybeans;  
amino acid composition and PER. *J. Food Sci*. 36:1.
9. Bagot, I. and H. Karunajeewa. 1978. The effect of strain, sex and diet on growth and  
carcass characteristics of meat-type ducks. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Hub.*  
18:527-532.
10. Baier, J.G.; T.W.Sullivan; P.L. Bond; J.H. Douglas and L.G. Robeson. 1989. Effect of  
extruded, roasted, and raw soybeans on performance of broilers and layers.  
*Poult. Sci*. 68 (Supplement 1):8.
11. Dunca, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*. 11:1-42.
12. Dujunov, E.A. 1966. The inheritance of various traits in crossbreeding of ducks.  
*Anim. Breed. Abstr*. 36:136.
13. Han, Y.; C.M. Parsons and T. Hymowitz. 1991. Nutritional evaluation of soybeans varying in  
trypsin inhibitor
14. Hauptman, I.; Z. Frydrych; J. Heger; and P. Lindner. 1989. The effect of lysine and  
methionine supplements on the nutritive value of BR 1 chick grower diets with  
reduced content of soybean oilmeal. *Nutr. Abstr. Rev. (Ser. B)*. 59(9):545.

15. Hester, P.P.Y.; F.W. Pierson; E.K. Wilson; R.L. Adams and W.J. Stadelman. 1981. Feed/gain ratios of White Pekin ducks as affected by age and environmental temperature. *Poult. Sci.* 60:2401-2406.
16. Kamar, G.A.R.; A. Mostageer and N.E. Goher. 1969. Effect of crossing on the productivity of ducks. I. Growth. *J. Anim. Prop. U.A.R.* 9(2):251-261.
17. Kawamura, S. 1967. Quantitative paper chromatography of sugars of the cotyledon, hull, and hypocotyl of soybeans of selected varieties. *Tech. Bull. Fac. Agric. Kagawa Univ.* 18:117-131.18 Lee, H. and J.D. Garlich. 1990. The effect of overcooked soybean meal on turkey performance. *Poult. Sci.* 69(Supplement 1):175.
18. Leeson, S.; J.D. Summers and J. Pproulx. 1982. Production and carcass characteristics of duck. *Poult. Sci.* 62:2458-2464.
19. Leeson S.; J.O. Atteh and J.D. Summers. 1988. Soybeans in diets for pullets and laying hen. *Nutr. Rep. Inter.* 38(3):603-607.
20. Makelka, B. 1964. The post-natal growth of Pekin duck. *Anim. Breed. Abstr.* 33:304.
21. Marie-Paule, De Wael. 1985. Preparation and composition of soybean products in N. Thailand. Master thesis of University of Ghent-Belgium.
22. Morrison, F.B. 1951. *Feed and Feeding*. The Morrison Publishing Co. Ithaca, New York.
23. Rackis, J.J. 1966. Soybean trypsin inhibitor; their inactivation during meal processing. *Food Tech.* 20:1482.
24. Rios, I.B.J. and R.H. Barnes. 1966. The effect of overheating on certain nutritional properties of protein of soybean. *Food Tech.* 20:835.
25. Siregar, A.P.P., R.B. Cumming and D.J. Farrell. 1982. The nutrition of meat-type ducks. I. The effects of dietary protein in biological performance. *Aust. J. Agric. Res.* 33(5):857-864.
26. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. *Principles And Pprocedures of Statistics: A Biometrical Approach*. McGraw-Hill Book Company. New York. pp. 137-145.
27. Stoot, J.A. and W.R. Smith. 1966. Microbiological assay of protein quality.with *Tetrahymens pyriformis*. *Br. J. Nutr.* 20:663.
28. Wolf, W.J. and J.C. Cowan. 1971. *Soybeans as a Food Source*. Chem. Rubber Publ. Co., Cleveland. P. 13.

29. Yamazaki, M. and Z. Yuanche. 1990. Improvement of the nutritive values of soybean meals by heat treatment for ppoultry. *Jap. Poult. Sci.* 27(3):206-210.
30. Yuan, G.D. 1989. Performance of table ducklings fed with diets of plantprotein alone. *Chinese J. Anim. Sci.* 25(2):3-5.

