

## ผลของระดับโปรตีนและพลังงานในอาหาร

### สำหรับห่านที่ช่วงอายุต่าง ๆ\*

วิทยา สุมาฉาย<sup>1</sup>

ทวีศักดิ์ ชื่นบริพา<sup>1</sup>

วัชรินทร์ บุญภักดี<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงห่านที่ช่วงอายุต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือ

**การทดลองที่ 1** หาระดับพลังงานที่เหมาะสมในอาหารห่านที่ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ โดยใช้ห่านจีนสีเทาอายุ 3 สัปดาห์จำนวน 280 ตัว (เพศผู้ 140 ตัวและเพศเมีย 140 ตัว) วางแผนการทดลองแบบ  $2 \times 2$  Factorial in Randomized Complete Block ปัจจัยที่ 1 คือ เพศ และปัจจัยที่ 2 คือระดับพลังงาน 2 ระดับ (2,900 และ 3,200 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) กำหนดให้อาหารมีระดับโปรตีนเท่ากับ 15% รวมเป็น 4 พวก (Treatment Combination) แบ่งออกเป็นพวกละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 14 ตัว จากผลการทดลองพบว่า การเลี้ยงห่านในช่วงอายุนี้นควรใช้ระดับพลังงานเท่ากับ 3,200 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เนื่องจากต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำกว่าระดับพลังงาน 2,900 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม นอกจากนั้นยังพบว่าต้นทุนในการผลิตห่านเพศผู้ต่ำกว่าห่านเพศเมีย

**การทดลองที่ 2** หาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารห่านที่ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์ โดยใช้ห่านจากการทดลองที่ 1 จำนวน 216 ตัว (เพศผู้ 108 ตัว และเพศเมีย 108 ตัว) วางแผนการทดลองแบบ  $2 \times 2 \times 3$  Factorial in Randomized Complete Block โดยแบ่งห่านออกเป็น 2 กลุ่ม ตามระดับพลังงานที่ได้รับในการทดลองแรก แต่ละกลุ่มมีปัจจัยที่ 1 คือเพศ ปัจจัยที่ 2 คือระดับพลังงาน 2 ระดับ (2,900 และ 3,200 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) ปัจจัยที่ 3 คือระดับโปรตีน 3 ระดับ (15%, 12% และ 9%) รวมเป็น 12 พวก (Treatment combination) พวกละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ตัว สำหรับการเลี้ยงห่านในช่วงอายุนี้น ควรใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 2,900 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม และระดับโปรตีน 15% เนื่องจากทำให้ห่านมีอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมดีที่สุด

---

\* โครงการวิจัยลำดับที่ 34-1308-61

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40260

โทร. และ แฟกซ์ (043) 261087, 261123

# **Effect of Various Protein and Energy Levels on Performance of Geese at Different Periods of Age\***

**Witthaya Sumamal<sup>1</sup>    Taweesak Cheunpreecha<sup>1</sup>    Watcharin Boonpukdee<sup>1</sup>**

## **Abstract**

The study was divided into 2 experiments

**Experiment 1** was aimed to determine the energy levels of feed for geese at 3-8 weeks of age. Two hundred and eighty gosling (140 male and 140 female) at age of 3 weeks were randomly divided into 4 groups in 2x 2 factorial in RCBD. The first experimental factor was sex (male and female) and the second factor was energy levels which were 2,900 and 3,200 Kcal/kg diet. The crude protein content in each diet was fixed at 15%. The result indicated that the feed containing 3,200 Kcal/kg is beneficial for raising geese at 3-8 weeks of age as the birds gave the highly significant lower in total feed cost and lower cost of feed per weight gain. However, the cost of male geese production was lower than that of the female one.

**Experiment 2** was aimed to determine protein and energy levels in feed for geese at 8-14 weeks of age. Two hundred and sixteen geese (108 male and 108 female) from experiment 1 were divided into 2 groups according to the previous energy levels consumed. The experimental design was 2 x 2 x 3 factorial in RCBD with 3 factors: (1) sex (male and female) (2) 2 energy levels (2,900 and 3,200 Kcal/kg dietary) and (3) 3 protein levels (15, 12 and 9 % CP). The result showed that low energy level (2,900 Kcal/kg) and 15% crude protein in diet were optimum for raising geese during this period of age.

---

\* Research project No. 34-1308-61

1 Khon Kaen Animal Nutrition Research Center, Thapra, Maung Khon  
Kaen, 40260 Tel. and Fax : (043) 261087, 261123

## คำปา

ห่าน (Cygropsis cygnoids) เป็นสัตว์ปีกที่เลี้ยงง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยง สัตว์ปีกชนิดอื่น คือมีอัตราการเจริญเติบโตสูง สามารถเพิ่มน้ำหนักได้ถึงสัปดาห์ละ 0.5 กก. หรือมากกว่า มีความทนทานต่อโรคต่าง ๆ ได้ดี และที่สำคัญที่สุดคือ มีความสามารถในการใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีคุณภาพต่ำ เช่นพืชอาหารสัตว์ตระกูลหญ้าและตระกูลถั่ว รวมทั้งวัชพืชต่าง ๆ ได้ดี (Meniti และ Aitken, 1961) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในบางแห่งมักนิยมเลี้ยงห่านในทุ่งหญ้าหรือปล่อยห่านลงกำจัดวัชพืชในแปลงไม้ผล รวมทั้งกำจัดวัชพืชน้ำ เช่น ผักตบชวาในแหล่งน้ำต่าง ๆ อย่างไรก็ตามห่านก็เลือกกินบ้างพอสมควร โดยไม่ชอบกินพืชอาหารสัตว์บางชนิด เช่น ถั่วเพอร์เรนเนียลสโตโล (กนกและคณะ, 2519) และถั่วเวอร์นา (โอสถและคณะ, 2527) นอกจากนี้ยังให้ไข่น้อย ห่านพันธุ์จีนซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงโดยทั่วไปในประเทศไทย ให้ไข่น้อยเพียงปีละ 28 ฟองเท่านั้น (กนกและคณะ, 2526) เป็นผลทำให้ลูกห่านมีราคาค่อนข้างสูง

ถึงแม้ว่าห่านจะสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารคุณภาพต่ำประเภทพืชต่าง ๆ แล้วนั้นอาหารชั้นก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องให้เสริมในการเลี้ยงห่านด้วย เพื่อช่วยให้ห่านมีการเจริญเติบโตประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดี ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารที่ใช้เลี้ยงห่านในแต่ละช่วงอายุ โดยในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์จะให้อาหารที่มีโปรตีน 15% เป็นหลัก ซึ่งตรงกับคำแนะนำของ N.R.C. (1984) ที่ให้ใช้อาหารชั้นมีโปรตีน 15% พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,900 Kcal/kg (ในห่านอายุ 6 สัปดาห์ขึ้นไป) ส่วนระดับพลังงานจะศึกษา 2 ระดับคือ 2,900 และ 3,200 Kcal/kg ในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์จะทำการศึกษาต่อจากช่วงแรก โดยดูถึงอิทธิพลของระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารที่มีโปรตีนแตกต่างกัน 3 ระดับ (15, 12 และ 9%) พลังงานแตกต่างกัน 2 ระดับ (2,900 และ 3,200 Kcal/kg) ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองนี้จะพอสรุปได้ว่าการใช้อาหารชั้นเลี้ยงห่านในแต่ละช่วงอายุควรมีระดับโปรตีนและพลังงานเท่าใด จึงจะเหมาะสมกับการเลี้ยงห่านในประเทศไทย โดยดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ระหว่างเดือน ธันวาคม 2534 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2535

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้จัดแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อยคือ การทดลองที่ 1 หาระดับพลังงานที่เหมาะสมในอาหารห่านที่ช่วงอายุ 3 - 8 สัปดาห์ โดยใช้ลูกห่านจีนสีเทาอายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 280 ตัว (เพศผู้ 140 ตัว, เพศเมีย 140 ตัว) วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 factorial in Randomized Complete Block โดยปัจจัยที่ 1 คือ

เพศ (ผู้และเมีย) ปัจจัยที่ 2 คือ ระดับพลังงานในสูตรอาหารคือ 2,900 และ 3,200 Kcal/kg โดยกำหนดให้อาหารมีระดับโปรตีนเท่ากับ 15% (สูตร 5 และ 6 ตามตารางที่ 1.1 และ 1.2) รวมทั้งหมดเป็น 4 พวกร (treatment combination) แบ่งเป็นพวกละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 14 ตัว

เลี้ยงท่านทดลองในโรงเรือนแบ่งออกเป็น 20 คอกเท่า ๆ กันขนาด 1.0 x 3.8 เมตร พื้นคอกเป็นซีเมนต์ ให้กินอาหารชั้นอย่างเต็มที่ (Ad lib) มีน้ำให้กินตลอดเวลา

บันทึกปริมาณอาหารที่กินเป็นรายวัน และน้ำหนักท่านรวมทั้งคอกเป็นรายสัปดาห์จนอายุครบ 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ผลการทดลองโดย Analysis of Variance ของ 2x2 factorial in Randomized Complete Block และทดสอบความแตกต่างโดย Least Significant Difference

## การทดลองที่ 2 ทาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารท่านที่ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์

ใช้ท่านที่มีขนาดเสมอกันจากการทดลองที่ 1 จำนวน 216 ตัว (เพศผู้ 108 ตัว และเพศเมีย 108 ตัว) วางแผนการทดลองแบบ 2x2x3 factorial in Randomized Complete Block โดยแบ่งท่านออกเป็น 2 กลุ่ม ตามระดับพลังงานที่ได้รับในการทดลองแรกแต่ละกลุ่มจะได้รับปัจจัยที่ 1 คือ เพศ(ผู้, เมีย) ปัจจัยที่ 2 คือระดับพลังงาน 2 ระดับ (2,900 และ 3,200 Kcal/kg) ปัจจัยที่ 3 คือระดับโปรตีน 3 ระดับ (15, 12 และ 9%) รวมเป็น 12 พวกร (treatment combination) พวกละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ตัว แต่ละพวกรได้รับอาหารต่างกัันดังนี้ (สูตรอาหารแสดงตามตารางที่ 1.1 และ 1.2)

|              |         |                      |              |                       |       |
|--------------|---------|----------------------|--------------|-----------------------|-------|
| - พวกรที่ 1  | เพศผู้  | ได้รับอาหารสูตรที่ 5 | มีโปรตีน 15% | พลังงาน 2,900 Kcal/kg |       |
| - พวกรที่ 2  | "       | "                    | 6            | 15%                   | 3,200 |
| - พวกรที่ 3  | "       | "                    | 3            | 12%                   | 2,900 |
| - พวกรที่ 4  | "       | "                    | 4            | 12%                   | 3,200 |
| - พวกรที่ 5  | "       | "                    | 1            | 9%                    | 2,900 |
| - พวกรที่ 6  | "       | "                    | 2            | 9%                    | 3,200 |
| - พวกรที่ 7  | เพศเมีย | "                    | 5            | 15%                   | 2,900 |
| - พวกรที่ 8  | "       | "                    | 6            | 15%                   | 3,200 |
| - พวกรที่ 9  | "       | "                    | 3            | 12%                   | 2,900 |
| - พวกรที่ 10 | "       | "                    | 4            | 12%                   | 3,200 |
| - พวกรที่ 11 | "       | "                    | 1            | 9%                    | 2,900 |
| - พวกรที่ 12 | "       | "                    | 2            | 9%                    | 3,200 |

เลี้ยงท่านทั้งหมดในโรงเรือนที่แบ่งออกเป็น 72 คอกเท่า ๆ กัน ขนาด 0.75 x 3.8 เมตร พื้นคอกเป็นซีเมนต์ ให้กินอาหารชั้นอย่างเต็มที่ มีน้ำให้กินตลอดเวลา

บันทึกปริมาณอาหารที่กินเป็นรายวัน และน้ำหนักท่านรวมทั้งออกเป็นรายสัปดาห์จนอายุครบ 14 สัปดาห์ วิเคราะห์ผลการทดลองโดย Analysis of Variance ของ 2x2x3, factorial in RCBD. และทดสอบความแตกต่างโดย Duncan's New Multiple Range Test. (Little and Hills, 1975)

ตารางที่ 1.1 ส่วนประกอบของสูตรอาหารท่าน

| ส่วนประกอบ       | ราคา 1/<br>(บาท/กก.) | สูตรอาหารท่าน |        |        |        |        |        |
|------------------|----------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  |                      | สูตร 1        | สูตร 2 | สูตร 3 | สูตร 4 | สูตร 5 | สูตร 6 |
| รำละเอียด        | 4.20                 | 43.00         | 37.00  | 35.50  | 30.50  | 25.50  | 23.50  |
| มันเส้นบด        | 2.40                 | 45.50         | 48.00  | 45.50  | 45.00  | 47.00  | 46.00  |
| กากถั่วเหลือง    | 10.50                | 5.00          | 3.00   | 13.00  | 8.00   | 20.00  | 14.00  |
| ปลาป่น           | 14.50                | -             | 3.00   | 1.00   | 6.00   | 3.00   | 8.50   |
| โบกระดินป่น      | 4.00                 | 4.00          | 3.00   | 3.00   | 3.50   | 2.50   | 2.00   |
| โคแคลเซียมฟอสเฟต | 6.00                 | 0.55          | 0.15   | 0.25   | 0.25   | 0.25   | 0.25   |
| เปลือกหอย        | 3.00                 | 1.00          | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.50   |
| เกลือ            | 2.50                 | 0.50          | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   |
| แวนาเดียม        | 105.00               | 0.25          | 0.25   | 0.25   | 0.25   | 0.25   | 0.25   |
| แอล-ไลซีน        | 100.00               | 0.20          | 0.10   | -      | -      | -      | -      |
| โซมัน            | 27.00                | -             | 4.0    | -      | 5.0    | -      | 4.50   |
| รวม              |                      | 100           | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| ราคา (บาท/กก.)   |                      | 4.12          | 5.07   | 4.45   | 5.88   | 5.15   | 6.40   |

1/- ราคาวัตถุดิบในช่วงเดือนธันวาคม 2534

ตัวอย่างที่ 1.2 ส่วนประกอบทางเคมีของสูตรอาหารห่าน

| ส่วนประกอบ                         | สูตรอาหารห่าน |        |        |        |        |        |
|------------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                    | สูตร 1        | สูตร 2 | สูตร 3 | สูตร 4 | สูตร 5 | สูตร 6 |
| <b>1. จากการคำนวณ<sup>1/</sup></b> |               |        |        |        |        |        |
| โปรตีนหยาบ, %                      | 9.06          | 9.03   | 11.99  | 12.09  | 15.03  | 15.09  |
| พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้           | 2907.8        | 3198.5 | 2900.8 | 3207.3 | 2902.9 | 3208.1 |
| แคลเซียม, %                        | 0.63          | 0.66   | 0.58   | 0.85   | 0.73   | 0.70   |
| ฟอสฟอรัส, %                        | 0.35          | 0.32   | 0.28   | 0.42   | 0.33   | 0.45   |
| ไลซีน, %                           | 0.60          | 0.60   | 0.60   | 0.70   | 0.80   | 0.90   |
| เมทไธโอนีน+ซิสทีน, %               | 0.33          | 0.33   | 0.40   | 0.43   | 0.49   | 0.51   |
| ทรีโพรเนน, %                       | 0.09          | 0.09   | 0.14   | 0.13   | 0.18   | 0.17   |
| ทรีโอนีน, %                        | 0.32          | 0.33   | 0.44   | 0.46   | 0.57   | 0.59   |
| <b>2. จากการวิเคราะห์ทางเคมี</b>   |               |        |        |        |        |        |
| วัตถุดิบแห้ง, %                    | 97.10         | 97.88  | 96.83  | 96.01  | 94.21  | 96.07  |
| โปรตีนหยาบ, %                      | 13.03         | 12.51  | 15.21  | 15.88  | 18.33  | 16.31  |
| ไขมัน, %                           | 8.98          | 14.14  | 6.78   | 11.77  | 5.73   | 10.43  |
| เยื่อใย, %                         | 6.03          | 5.89   | 5.78   | 5.68   | 5.53   | 5.05   |
| เถ้า, %                            | 8.74          | 8.97   | 9.14   | 8.78   | 8.38   | 8.15   |
| NFE, %                             | 63.22         | 58.49  | 63.09  | 57.89  | 62.03  | 60.06  |

1/ คำนวณจาก "อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสัตว์และสัตว์ปีก" (อุทัย, 2529)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

**การทดลองที่ 1** ทหาระดับพลังงานที่เหมาะสมในอาหารห่านในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์

**ปริมาณอาหารที่กิน (คิดเป็นน้ำหนักวัตถุดิบแห้ง) อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร**

จากการทดลองเลี้ยงห่านในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ พบว่า ห่านเพศผู้และห่านเพศเมีย มีการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนั้นยังพบว่าระดับพลังงานในอาหารที่ใช้เลี้ยงห่านในช่วงอายุนี้นี้ทั้ง 2 ระดับ คือ 2,900 และ 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีผลต่อปริมาณการกินอาหารของห่าน โดยห่านจะกินอาหารที่มีระดับพลังงานต่ำในปริมาณที่มากกว่าระดับพลังงานสูง ( $P < 0.01$ ) แต่ระดับพลังงานในอาหารที่แตกต่างกันทั้ง 2 ระดับนั้น ไม่มีผลทำให้ อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของห่านแตกต่างกันทางสถิติและเมื่อดูผลของอิทธิพลร่วมระหว่างเพศของห่านและระดับพลังงานในอาหารแล้ว พบว่า ไม่มีผลต่อปริมาณการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของห่านในช่วงอายุนี้นี้เช่นกัน(แสดงผลในตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** อิทธิพลและอิทธิพลร่วมของเพศและระดับพลังงานที่มีต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของท่านที่ได้รับอาหารแตกต่างกันในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์

| เพศ                                          | ผู้                 |        | เมีย                |        |            |
|----------------------------------------------|---------------------|--------|---------------------|--------|------------|
| ปริมาณอาหารที่กิน (ก-แห้ง/ต/ว) <sup>1/</sup> | 187.30              |        | 190.80              |        |            |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว) <sup>2/</sup>      | 68.36               |        | 70.72               |        |            |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                       | 2.77                |        | 2.71                |        |            |
| ระดับพลังงาน (กิโลแคลอรี/กก.)                | 2,900               |        | 3,200               |        |            |
| ปริมาณอาหารที่กิน (ก-แห้ง/ต/ว)               | 197.10 <sup>a</sup> |        | 181.00 <sup>b</sup> |        |            |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว)                    | 70.39               |        | 68.69               |        |            |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                       | 2.84                |        | 2.65                |        |            |
| 1. เพศ                                       | ผู้                 |        | เมีย                |        | CV.<br>(%) |
| 2. ระดับพลังงาน (กิโลแคลอรี/กก.)             | 2,900               | 3,200  | 2,900               | 3,200  |            |
| ปริมาณอาหารที่กิน (ก-แห้ง/ต/ว)               | 195.60              | 179.00 | 198.60              | 183.00 | 4.32       |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว)                    | 67.17               | 69.56  | 73.62               | 68.82  | 7.83       |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                       | 2.95                | 2.59   | 2.72                | 2.70   | 9.13       |

1/ ก-แห้ง/ต/ว คือ กรัม(คิดเป็นน้ำหนักแห้ง)ต่อตัวต่อวัน

2/ ก/ว คือ กรัมต่อวัน

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน (a, b) ในบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ )

เมื่อเปรียบเทียบกับงานทดลองของ Roberson และ Francis (1962 a) ก็เป็นไปในทางเดียวกันคือไม่พบความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตของท่าน จากการใช้อาหารที่มีโปรตีน 12 % และ 16% ไม่ว่าจะใช้พลังงานระดับใด ซึ่งแตกต่างไปจากการทดลองของวิทยาและคณะ (2534) ซึ่งพบว่าการใช้อาหารที่มีระดับโปรตีน 15% ระดับพลังงาน 2,615 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมเลี้ยงท่านจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ ดีกว่าการใช้อาหารที่มีระดับโปรตีน 15 % ระดับพลังงาน 2,176 กิโล-แคลอรีต่อกิโลกรัมคือ เติบโตเฉลี่ย 60.89 และ 51.46 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งอาจเนื่องมาจากระดับพลังงาน 2,176 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ไม่เพียงพอต่อความต้องการของท่านระยะนี้ จึงทำให้การเจริญเติบโตต่ำ สำหรับการทดลองนี้อัตราการเจริญเติบโตของท่านที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 15% ซึ่งมีระดับพลังงานต่างกัน 2 ระดับ คือ 2,900 และ 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมมีค่าเฉลี่ย 70.39 และ 68.69 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ

# ต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

จากการทดลองพบว่า ท่านเพศผู้มีต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำกว่าท่านเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) นอกจากนั้นท่านที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงานสูงก็มีต้นทุนค่าอาหารรวมต่ำกว่าท่านที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงานต่ำอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) แต่เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลรวมของทั้ง 2 ปัจจัยที่มีต่อท่านแล้ว พบว่าไม่มีผลกระทบต่อต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวท่าน 1 กิโลกรัม (แสดงผลในตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** อิทธิพลและอิทธิพลรวมของ เพศ และระดับพลังงาน ที่มีต่อต้นทุนค่าอาหารของท่านที่ได้รับอาหารแตกต่างกันในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์

|                         | ค่าอาหารรวม<br>(บาท) | ค่าอาหารต่อการ<br>เพิ่ม นน.1กก.(บาท) |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1) เพศ - ผู้            | 33.78 <sup>a</sup>   | 14.26 <sup>a</sup>                   |
| - เมีย                  | 42.71 <sup>b</sup>   | 17.35 <sup>b</sup>                   |
| 2) ระดับพลังงาน - 2,900 | 39.85 <sup>a</sup>   | 16.31                                |
| (Kcal/kg) - 3,200       | 36.64 <sup>b</sup>   | 15.31                                |
| 3) เพศ ระดับพลังงาน     |                      |                                      |
| ผู้ - 2,900             | 35.24                | 15.20                                |
| - 3,200                 | 32.32                | 13.31                                |
| เมีย - 2,900            | 44.66                | 17.41                                |
| - 3,200                 | 40.95                | 17.30                                |
| CV. (%)                 | 3.93                 | 8.87                                 |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน (a, b) ในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ )

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองของวิทยาและคณะ (2534) ที่เลี้ยงท่านด้วยอาหารชั้น แต่มีการให้หญ้าที่สดกินด้วยนั้น พบว่าต้นทุนค่าอาหารชั้นในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของท่านที่เลี้ยงเสริมด้วยอาหารชั้นพลังงานสูง มีต้นทุนต่ำกว่าการเสริมด้วยอาหารชั้นที่มีพลังงานต่ำคือเฉลี่ย 17.20 และ 19.44 บาทตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้คือ ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของท่านที่เลี้ยงด้วยอาหารพลังงาน 2,900 และ 3,200 Kcal/kg มีค่าเฉลี่ย 16.31 และ 15.31 บาท ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



## **การทดลองที่ 2** ทหารดับโปรตีนและระดับพลังงานที่เหมาะสมในอาหารห่านในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์

### **ปริมาณอาหารที่กิน (คิดเป็นน้ำหนักวัตถุแห้ง) อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร**

จากการทดลองพบว่า ในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์นี้ห่านทั้ง 2 เพศมีการกินอาหารในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ห่านเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีกว่าห่านเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) สำหรับอิทธิพลของระดับโปรตีนในอาหารที่มีต่อห่านในช่วงอายุนี้พบว่า ระดับโปรตีนที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ (15%, 12% และ 9%) ในอาหารนั้นไม่มีผลทำให้ปริมาณการกินอาหารของห่านแตกต่างกันทางสถิติ แต่ห่านที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 15% มีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีกว่าห่านที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 12% และ 9% อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลของระดับพลังงานที่ต่างกันทั้ง 2 ระดับ (2,900 และ 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม) ต่อการเลี้ยงห่านในช่วงอายุนี้พบว่าไม่มีผลทำให้ปริมาณการกินอาหารของห่านแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีผลทำให้ห่านที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงาน 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีกว่าห่านที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) และเมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลร่วมของปัจจัยต่าง ๆ ทั้ง 3 นี้ พบว่า อิทธิพลร่วมของแต่ละปัจจัยที่มีต่อกันไม่มีผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่กินได้ อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของห่าน (แสดงผลในตารางที่ 4 และ 5)

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ Roberson และ Francis (1962 a) ซึ่งรายงานว่าการเลี้ยงห่านหลังจากอายุ 6 สัปดาห์เป็นต้นไป โดยใช้อาหารที่มีโปรตีน 16% และ 12% และการทดลองของวิทยาและคณะ (2534) ที่เปรียบเทียบการใช้อาหารที่มีระดับโปรตีน 15 % และ 12 % พบว่าไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติในด้านการเจริญเติบโต ซึ่งแตกต่างไปจากการทดลองนี้อาจเนื่องจากการทดลองนี้ดำเนินการในช่วงฤดูร้อน สัตว์กินอาหารได้น้อยไม่ต่างกัน จึงทำให้อาหารที่มีระดับโปรตีน 15% แสดงผลออกมาดีกว่าอาหารที่มีระดับโปรตีน 12% และ 9% นอกจากนั้น Roberson และ Francis (1962 b) ยังได้ทดลองเปรียบเทียบการเลี้ยงห่านด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีนแตกต่างกัน 3 ระดับ และระดับพลังงานแตกต่างกัน 4 ระดับ พบว่า ทั้งระดับโปรตีนและพลังงานไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวห่านเลย ส่วนประสิทธิภาพการใช้อาหารนั้นมีความแปรปรวนสูงมาก แต่อย่างไรก็ตาม จะเป็นไปในแนวเดียวกันกับระดับพลังงานคือ ประสิทธิภาพการใช้อาหารจะดีขึ้นทุก ๆ ระดับพลังงานที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือ เมื่ออาหารมีพลังงาน 2,200, 2,750, 3,080 และ 3,410 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วง 4-14 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 6.59, 5.98, 5.47 และ 5.32 ตามลำดับ และ วิทยาและคณะ (2534) รายงานว่า เมื่ออาหารมีระดับพลังงานสูงขึ้น ประสิทธิภาพการใช้อาหารก็จะดีขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากระดับพลังงานต่ำในอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายห่าน แต่แตกต่างไปจากการทดลองนี้อาจเป็นเพราะการทดลองนี้ดำเนินการในช่วงฤดูร้อน ทำให้ระดับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มากเกินความต้องการของห่าน การใช้ประโยชน์ของอาหารได้ไม่ดี จึงทำให้

อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำกว่าท่านที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงาน 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

นอกจากนี้ยังพบจากรายงานของ Roberson และ Francis (1962 b) ว่าเมื่ออาหารมีระดับโปรตีน 16%, 20% และ 24% นั้น ประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 4-14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 5.80, 5.88 และ 5.79 ซึ่งไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโปรตีนระดับ 16% เพียงพอต่อความต้องการแล้ว เมื่อเพิ่มระดับโปรตีนสูงขึ้น จึงไม่ทำให้การใช้ประโยชน์จากอาหารเพิ่มขึ้น แต่จากการทดลองพบว่า ในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์ อาหารที่มีระดับโปรตีน 15% จะทำให้ท่านมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าอาหารที่มีระดับโปรตีน 12% และ 9% คือเท่ากับ 10.71, 12.50 และ 16.14 ตามลำดับ โดยที่ระดับโปรตีน 9% จะให้ผลแตกต่างจากที่ระดับโปรตีน 15 % และ 12 % อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) แสดงว่าที่ระดับโปรตีน 9% อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของท่าน จึงทำให้ท่านมีการใช้ประโยชน์ได้จากอาหารต่ำกว่า

### **ต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม**

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ของท่านเพศผู้ในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์ จะต่ำกว่าท่านเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) แต่เมื่อคิดเป็นต้นทุนค่าอาหารรวมจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติในท่านทั้ง 2 เพศ สำหรับระดับพลังงานที่แตกต่างกันในอาหารที่ใช้เลี้ยงท่านทั้ง 2 ระดับนั้นพบว่า การใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมเลี้ยงท่าน จะทำให้ ต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำกว่าการใช้อาหารที่มีระดับ พลังงาน 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) และเมื่อพิจารณาถึงระดับ โปรตีนที่ต่างกันในการเลี้ยงท่านทั้ง 3 ระดับ (15%, 12% และ 9%) พบว่าการใช้อาหารที่มีระดับโปรตีน 15% เลี้ยงท่านจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารรวมและต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำกว่า การใช้อาหารที่มีโปรตีน 12% และ 9% ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) เช่นกัน แต่เมื่อ พิจารณาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ทั้ง 3 ปัจจัยที่มีต่อต้นทุนค่าอาหารรวม และต้นทุนค่า อาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของการเลี้ยงท่านแล้วพบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้นไม่มีผลกระทบต่อต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงท่านในช่วงอายุนี้นี้ (แสดงผลในตารางที่ 6)

จากการทดลองพบว่า ระดับพลังงาน 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งเท่ากับมาตรฐานของ NRC. (1984) ทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำกว่าระดับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และระดับโปรตีน 15% ซึ่งเท่ากับมาตรฐานของ NRC. (1984) ก็ทำให้ ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำกว่าการใช้อาหารที่มีโปรตีน 12% และ 9% ซึ่งเมื่อ เปรียบเทียบกับการทดลองของวิทยาและคณะ (2534) ที่รายงานว่า การใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 2,615 Kcal/kg จะมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าการใช้อาหารที่มีระดับ พลังงาน 2,176 Kcal/kg เพราะพลังงานระดับนี้อาจต่ำเกินไปจนทำให้การใช้ประโยชน์ได้ต่ำ จึงทำให้

ต้นทุนสูงและเมื่อลดระดับโปรตีนของอาหารในช่วงทำนอายุ 8-14 สัปดาห์ จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ลดลงตามไปด้วย อาจเป็นเพราะระดับโปรตีนมีผลต่อการเจริญเติบโตของทำนน้อยกว่าระดับพลังงาน จึงไม่มีผลกระทบรวมทั้งอาหารที่มีโปรตีนต่ำก็มีราคาถูกกว่า

**ตารางที่ 4** อิทธิพลของ เพศ ระดับพลังงานและระดับโปรตีน ที่มีต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของทำนที่ได้รับอาหารแตกต่างกันในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์

| เพศ                                          | ผู้     | เมีย    |         |
|----------------------------------------------|---------|---------|---------|
| ปริมาณอาหารที่กิน (ก-แห้ง/ค/ว) <sup>1/</sup> | 241.53  | 245.94  |         |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว) <sup>2/</sup>      | 25.46 a | 19.08 b |         |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                       | 11.28 a | 15.03 b |         |
| ระดับพลังงาน (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)         | 2,900   | 3,200   |         |
| ปริมาณอาหารที่กิน (ก-แห้ง/ค/ว)               | 245.19  | 242.29  |         |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว)                    | 26.71 a | 17.80 b |         |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                       | 10.24 a | 16.00 b |         |
| ระดับโปรตีน (%)                              | 15      | 12      | 9       |
| ปริมาณอาหารที่กิน (ก-แห้ง/ค/ว)               | 238.25  | 250.13  | 242.83  |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว)                    | 26.06 a | 23.05 a | 17.71 b |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                       | 10.71 a | 12.50 a | 16.14 b |

1/ ก-แห้ง/ค/ว คือ กรัม (คิดเป็นน้ำหนักแห้ง) ต่อตัวต่อวัน

2/ ก/ว คือ กรัมต่อวัน

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน (a,b) ในบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ )

**ตารางที่ 5** อิทธิพลร่วมของ เพศ ระดับพลังงานและระดับโปรตีน ที่มีต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของทำนที่ได้รับอาหารแตกต่างกันในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์

| 1) เพศ                                      | ผู้   |       |       |       |       |       | เมีย  |       |       |       |       |       | GV(%) |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2) ระดับพลังงาน(Kcal/kg)                    | 2,900 |       |       | 3,200 |       |       | 2,900 |       |       | 3,200 |       |       |       |
| 3) ระดับโปรตีน (%)                          | 15%   | 12%   | 9%    | 15%   | 12%   | 9%    | 15%   | 12%   | 9%    | 15%   | 12%   | 9%    |       |
| ปริมาณอาหารที่กิน(ก-แห้ง/ค/ว) <sup>1/</sup> | 243.0 | 254.0 | 243.6 | 233.6 | 240.0 | 243.8 | 246.2 | 245.8 | 247.5 | 239.2 | 260.6 | 236.3 | 13.25 |
| อัตราการเจริญเติบโต (ก/ว) <sup>2/</sup>     | 34.06 | 34.01 | 21.46 | 24.78 | 19.72 | 18.73 | 27.57 | 23.65 | 19.50 | 17.82 | 14.81 | 11.14 | 28.69 |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร                      | 7.14  | 7.15  | 11.62 | 10.77 | 13.38 | 16.86 | 9.86  | 10.92 | 14.40 | 15.08 | 18.21 | 21.70 | 35.08 |

1/ ก-แห้ง/ค/ว คือ กรัม (คิดเป็นน้ำหนักแห้ง) ต่อตัวต่อวัน

2/ ก/ว คือ กรัมต่อวัน

ตารางที่ ๔ อิทธิพลและอิทธิพลร่วมของ เพศ ระดับพลังงานและระดับโปรตีน ที่มีต่อต้นทุนค่าอาหาร ของท่านที่ได้รับอาหารแตกต่างกันในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์

|                                |         |         | ค่าอาหารรวม<br>(บาท) | ค่าอาหารคงการ<br>เพิ่ม นน. 1 กก.<br>(บาท) |       |
|--------------------------------|---------|---------|----------------------|-------------------------------------------|-------|
| 1) เพศ                         | - ผู้   |         | 52.71                | 60.76 a                                   |       |
|                                | - เมีย  |         | 53.64                | 81.13 b                                   |       |
| 2) ระดับพลังงาน<br>(Kcal/kg)   | - 2,900 |         | 47.44 a              | 47.96 a                                   |       |
|                                | - 3,200 |         | 58.91 b              | 93.93 b                                   |       |
| 3) ระดับโปรตีน<br>(%)          | -15     |         | 45.95 a              | 50.29 a                                   |       |
|                                | -12     |         | 54.75 b              | 67.35 b                                   |       |
|                                | - 9     |         | 58.82 b              | 95.20 c                                   |       |
| 4)เพศ*ระดับพลังงาน*ระดับโปรตีน |         |         |                      |                                           |       |
| ผู้                            | - 2,900 | -15     | 40.46                | 29.44                                     |       |
|                                |         | -12     | 48.47                | 34.08                                     |       |
|                                |         | - 9     | 52.68                | 59.83                                     |       |
|                                | - 3,200 | -15     | 49.81                | 54.62                                     |       |
|                                |         | -12     | 59.29                | 78.67                                     |       |
|                                |         | - 9     | 65.57                | 107.92                                    |       |
|                                | เมีย    | - 2,900 | -15                  | 42.58                                     | 40.64 |
|                                |         |         | -12                  | 46.88                                     | 49.58 |
|                                |         |         | - 9                  | 53.56                                     | 74.19 |
| - 3,200                        |         | -15     | 50.94                | 76.45                                     |       |
|                                |         | -12     | 64.36                | 107.05                                    |       |
|                                |         | - 9     | 63.49                | 138.87                                    |       |
| CV (%)                         |         | 13.39   | 36.33                |                                           |       |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน (a,b)ในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.01)

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้เพื่อหาระดับโปรตีนและระดับพลังงานที่เหมาะสมในการเลี้ยงห่านที่  
ช่วงอายุต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

1. ในการเลี้ยงห่านในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ โดยให้อาหารที่มีระดับโปรตีน 15 % เป็นหลักนั้น  
ระดับพลังงานที่เหมาะสมควรเท่ากับ 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งจะทำให้ห่านมีประสิทธิภาพการใช้  
อาหารดีกว่า และต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าการให้อาหารที่มีระดับพลังงานต่ำกว่านี้

2. สำหรับการเลี้ยงห่านในช่วง 8-14 สัปดาห์นั้น ควรให้อาหารที่มีระดับโปรตีนเท่ากับ 15%  
และระดับพลังงานเท่ากับ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เนื่องจากทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุดแล้วยังทำให้  
ห่านมีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าการให้อาหารสูตรอื่น

3. การเลี้ยงห่านในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ ต้นทุนในการผลิตห่านเพศผู้ต่ำกว่าห่านเพศเมีย  
และในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์ ห่านเพศผู้ยังมีอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และต้นทุนค่า  
อาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมดีกว่าห่านเพศเมีย

## เอกสารอ้างอิง

- กนก พลารักษ์ ณรงค์ หุตานุวัตร ทวีสุข แสนทวีสุข เขียวมณีย์ คำเจริญ และเวชสิทธิ์ โทษฐาน. 2519. การเลี้ยงท่านในทุ่งหญ้า (1) การใช้พืชตระกูลถั่วลดต้นทุนการผลิตท่าน แกนเกษตร 4: 2-10.
- กนก พลารักษ์ ดวงพร จรรย์ยานนท์ พงษ์ชาญ ณ ลำปาง และ เทอดศักดิ์ คำเหม็ง. 2526. การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ท่านจีน รายงานความก้าวหน้าประจำปี 2526 เสนอต่อสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- วิทยา สุมาภรณ์ ฉายแสง ไผ่แก้ว วัชรินทร์ บุญภักดี และก่อเกียรติ ฉิมมาลี. 2534. ผลของการใช้ถั่วรูซี่สดเลี้ยงท่านโดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับโปรตีนและพลังงานต่างกัน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 26-40.
- อุทัย คันโช. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ.กำแพงแสน จ. นครปฐม. 183 หน้า.
- โอสถ นาคสกุล วรพงษ์ สุริยจันทร์หาทอง เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์ สมจิตร์ อินทรมณี กานดา นาคมนิ และ พิไล กวิศรชัย. 2527. การใช้ถั่วเวอร์นาโนสดสำหรับเป็นอาหารท่าน ประมวลเรื่องประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ครั้งที่ 3 7-9 สิงหาคม 2527 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 301-318.
- Little, T.M. and F.J. Hills. 1975. Statistical Methods in Agricultural Research. University of California. 242 pp.
- Meritt, E.S. and J.R. Aitken. 1961. Raising Geese. Canada. Dept. of Agric. Pub. 848.
- N.R.C. 1984. Nutrient Requirement of Poultry. Eight Revised Edition, 1984. National Academy Press. Washington, D.C.P. 19.
- Roberson, R.H. and D.W. Francis. 1962. (a). The Effect of Supplemental Methionine and Iodinated Casein on White Chinese Geese. Poultry Sci. 41 : 1676.
- , 1962 (b) The Effect of Protein Level, Iodinated Casein and Supplemental Methionine on the Performance of White Chinese Geese. Poultry Sci. 42 : 863-867.
- Soames, B. 1980. Keeping Domestic Geese. Blandford Press. Poole.