

ผลของการใช้หญ้าที่สดเลี้ยงห่าน โดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับโปรตีน และพลังงานต่างกัน*

วิทยา สุมามาลย์^{1/} ฉายแสง ไผ่แก้ว^{1/}
วัชรินทร์ บุญภักดี^{1/} ก่อเกียรติ ฉิมมาลี^{1/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้หญ้าที่สดเลี้ยงห่านโดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับโปรตีนและพลังงานต่างกัน โดยใช้ห่านจำนวน 192 ตัว (เพศผู้ 80 ตัว, เพศเมีย 112 ตัว) ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ สูตรอาหารทดลอง 4 สูตรคือ สูตรที่ 1 เป็นอาหารโปรตีนต่ำพลังงานสูง (12%, 2658 K.cal/kg.) สูตรที่ 2 เป็นอาหารโปรตีนต่ำพลังงานต่ำ (12%, 2210 K.cal/kg.) สูตรที่ 3 เป็นอาหารโปรตีนสูงพลังงานสูง (15%, 2615 K.cal/kg.) และ สูตรที่ 4 เป็นอาหารโปรตีนสูงพลังงานต่ำ (15%, 2176 K.cal/kg.)

จากผลการทดลองเลี้ยงห่านโดยใช้หญ้าที่สดเป็นอาหารหลัก โดยให้กินเต็มที่พบว่า ในช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์ ห่านที่ได้รับอาหารเสริมที่มีพลังงานสูงจะมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าห่านที่ได้รับอาหารเสริมที่มีพลังงานต่ำ ไม่ว่าอาหารนั้นจะมีโปรตีนสูงหรือต่ำ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < .01$) ในทุกช่วงอายุของการทดลอง และที่ระดับพลังงานเท่า ๆ กัน ห่านที่ได้รับอาหารเสริมที่มีโปรตีนสูงก็จะมีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าห่านที่ได้รับอาหารเสริมที่มีโปรตีนต่ำเช่นเดียวกันโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < .01$) ในช่วงอายุ 3 - 8 สัปดาห์ และ 3 - 14 สัปดาห์ และพบว่าปริมาณการกินอาหารชั้นและหญ้าที่สด จะเป็นปฏิกิริยาผกผันต่อกัน กล่าวคือ ห่านที่กินอาหารชั้นได้มากจะกินหญ้าที่สดได้น้อย ส่วนห่านที่กินอาหารชั้นได้น้อยจะกินหญ้าที่สดได้มาก ในด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ในช่วงอายุ 3 - 14 สัปดาห์ พบว่า ห่านกลุ่มที่เสริมด้วยอาหารสูตรที่ 1 จะมีต้นทุนต่ำที่สุด และห่านกลุ่มที่ 3, 2 และ 4 จะมีต้นทุนสูงขึ้น ตามลำดับ

* โครงการวิจัยลำดับที่ 31-1308-14

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

Effects of Supplementation Protein and Energy Levels to Green Ruzi Grass on Performance of Geese*

Witthaya Sumamal^{1/} Chaisang Phaikaew^{1/}
Watcharin Boonpukdee^{1/} Khokiat Chimmalee^{1/}

Abstract

One hundred and ninety two goslings, aged of three weeks were divided into four groups in Randomized Complete Block Design. Each group was assigned randomly to receive on the following four dietary treatments:

- T1 Low protein and high energy diet (12%, 2,658 K.cal/kg.)
- T2 Low Protein and low energy diet (12%, 2,210 K.cal/kg.)
- T3 High protein and high energy diet (15%, 2,615 K.cal/kg.)
- T4 High protein and low energy diet (15%, 2,176 K.cal/kg.)

The geese were reared until 14 weeks of age, the result showed that the geese that received high energy diet had a better growth rate and feed efficiency than the others that received low energy diet. ($P < .01$) At the same energy level, the higher protein dietary gave better result than the lower protein level. The feed intake of geese was found that the quantity of concentrate and ruzi grass is inversely related. Feed cost per 1 kilogram gain weight of geese that received in each treatments showed from low to high in T1, T3, T2, T4 respectively.

* Research Project No. 31-1308-14

^{1/} Khon Kaen Animal Nutrition Research Center, Khon Kaen.

ค่าน้ำ

ห่าน (*Cygnopsis cygnoids*) อาจจะพอล่าวได้ว่าเป็นสัตว์ปีกที่ค่อนข้างจะเลี้ยงง่ายกว่าสัตว์ปีกชนิดอื่นๆ ดังที่ Meritt และ Aitken (1961) ได้สรุปถึงข้อดีข้อเสียของการเลี้ยงห่าน เมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงสัตว์ปีกชนิดอื่น ๆ ว่าห่านมีอัตราการเจริญเติบโตสูง สามารถเพิ่มน้ำหนักได้ถึงสัปดาห์ละ 0.5 กก. หรือมากกว่า มีความทนทานต่อโรคต่าง ๆ ได้ดี และที่สำคัญที่สุดคือ มีความสามารถในการใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีคุณภาพต่ำ เช่น พืชอาหารสัตว์ตระกูลหญ้า และถั่ว รวมทั้งวัชพืชต่าง ๆ ได้ดี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในบางแห่งมักนิยมเลี้ยงห่านในทุ่งหญ้า หรือปล่อยห่านลงกำจัดวัชพืชในแปลงไม้ผล รวมทั้งใช้กำจัดวัชพืชน้ำ เช่น ผักตบชวาในแหล่งน้ำต่าง ๆ ส่วนข้อเสียของการเลี้ยงห่านคือ ให้ใช้น้อย ดังที่ กนก และคณะ (2526) ได้รายงานไว้ว่า ห่านพันธุ์จีนซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงโดยทั่วไปในประเทศไทย ให้ไข่เฉลี่ยปีละ 28 ฟอง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ เป็นผลทำให้ลูกห่านมีราคาค่อนข้างสูง

หญารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) เป็นพืชอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งซึ่งมีอายุหลายปี เหมาะสำหรับปลูกในเขตร้อนสามารถขึ้นได้ดีในดินหลายชนิด ลำต้นมีขนปกคลุมน้อยกว่า ตามใบและแผ่นใบมีขนขาวคลุมหนาและนิ่มกว่าหญ้าขน ติดเมล็ดดีมากความงอกสูงโตเร็ว ทนต่อการเหยียบย่ำและแทะเล็มของสัตว์ ตอบสนองต่อยุ่ยได้ดีให้ผลผลิตสูง ดังที่จรัรัตน์และคณะ (2528) รายงานว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญารูซี่จะเพิ่มขึ้นสูงสุดที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 64 กก./ไร่ เท่ากับ 3,451 และ 2,587 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีแรกและปีที่ 2 ตามลำดับ ในปัจจุบันได้มีการแนะนำให้เกษตรกรทำการปลูกหญารูซี่กันอย่างแพร่หลายในพื้นที่หลายจังหวัดแทบทุกภาค ซึ่งก็เหมาะที่จะนำมาใช้เลี้ยงห่านเพราะปลูกง่ายให้ผลผลิตสูงและสัตว์ชอบกิน

นอกจากนี้ ระดับของโปรตีนและพลังงานในอาหารชั้น ที่ใช้เสริมในการเลี้ยงห่านก็มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของห่านเช่นกัน ดังที่Roberson และ Francis (1962 a.) ได้รายงานไว้ว่า ห่านจีนอายุ 0-6 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีนสูง 24 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลการเจริญเติบโตดีกว่าพวกที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 20% แต่หลังจาก 6 สัปดาห์แล้วการใช้อาหารที่มีโปรตีน 16 และ 12 % ไม่มีผลแตกต่างกันอย่างใด และยังได้สรุปอีกว่า ระดับโปรตีนในอาหารไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารเลย นอกจากนี้ Roberson และ Francis (1962 b.) ได้ศึกษาอิทธิพลของระดับพลังงานในห่านจีนสีขาว โดยศึกษาควบคู่ไปกับระดับโปรตีนพบว่า ที่อายุ

0 - 4 สัปดาห์ การใช้อาหารโปรตีนสูงให้ผลดีกว่าอาหารโปรตีนต่ำ (ระดับโปรตีนที่ใช้ทดลอง 16, 20 และ 24 เปอร์เซ็นต์) แต่เมื่ออายุครบ 18 สัปดาห์ ทั้งระดับโปรตีนและระดับพลังงาน (1,100 ถึง 1,550 Cal.M.E./lb) ไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวห่านเลย ส่วนประสิทธิภาพการใช้อาหารนั้นมีความแปรปรวนสูงมาก แต่จะขนานไปกับระดับโปรตีนและพลังงาน เมื่ออาหารมีพลังงาน 1,100, 1,250, 1,400 และ 1,550 Cal.M.E./lb ประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วง 4 - 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 6.59, 5.98, 5.47 และ 5.32 ตามลำดับ และเมื่ออาหารมีระดับโปรตีน 16, 20 และ 24 เปอร์เซ็นต์นั้น ประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วง 4 - 14 สัปดาห์ จะมีค่าเท่ากับ 5.80, 5.88 และ 5.79 ตามลำดับ เมื่อวัดในช่วง 0 - 18 สัปดาห์ เมื่ออาหารมีโปรตีน 16, 20 และ 24 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 5.86, 5.89 และ 5.57 ตามลำดับ ส่วนอาหารพลังงานระดับต่าง ๆ จาก 1,100 ถึง 1,550 Cal.M.E./lb นั้น จะได้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเมื่ออายุ 0-18 สัปดาห์ เท่ากับ 7.01, 5.74, 5.37 และ 5.02 ตามลำดับ

ดังที่ทราบกันว่าห่านเป็นสัตว์ที่ดำรงชีพด้วยพืชผัก และหญ้าต่างๆ ได้ผลดีที่สุดในการผลิตสัตว์ปีกทั้งหลาย และสามารถเลี้ยงได้กำไรดี ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองนี้ขึ้นเพื่อศึกษาถึงผลของการใช้หญ้าที่สดเลี้ยงห่าน โดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานต่างกัน ในสภาพซึ่งคาดว่าจะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของห่านอย่างไร ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการใช้วัตถุดิบที่มีราคาถูก ต้นทุนต่ำ และ/หรือสามารถปลูกได้เองมาใช้เลี้ยงห่านต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ใช้ลูกห่านพันธุ์จีนชนิดสีเทาอายุ 1 วัน จำนวน 230 ตัว นำมาเลี้ยงรวมกันด้วยอาหารที่มีโปรตีน 19 เปอร์เซ็นต์ จนมีอายุครบ 3 สัปดาห์ คัดลูกห่านที่มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกัน แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 48 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 12 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว, เพศเมีย 7 ตัว) ให้อาหารชั้นเสริมตัวละ 200 กรัมต่อวัน ในเวลาเย็น สูตรอาหารที่ใช้แตกต่างกัน 4 สูตร ดังนี้

- สูตรที่ 1 อาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำ ระดับพลังงานสูง (12%, 2,658 K.cal/kg.)
- สูตรที่ 2 อาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำ ระดับพลังงานต่ำ (12%, 2,210 K.cal/kg.)
- สูตรที่ 3 อาหารที่มีระดับโปรตีนสูง ระดับพลังงานสูง (15%, 2,615 K.cal/kg.)
- สูตรที่ 4 อาหารที่มีระดับโปรตีนสูง ระดับพลังงานต่ำ (15%, 2,176 K.cal/kg.)

ทำการทดลองจนถึงอายุ 14 สัปดาห์ ห่านทุกตัวจะได้รับหญารูขี้สาดกิน เป็นอาหารหลักเต็มที่ มีน้ำให้กินตลอดวัน เลี้ยงห่านทั้งหมดในโรงเรือนที่มีพื้นคอก เป็นปูนซีเมนต์ มีคอกขนาด 1.5 x 3.8 จำนวน 32 คอก เท่าๆ กัน

บันทึกน้ำหนักอาหารผสม หญารูขี้สาดที่ให้และเหลือในแต่ละคอกเป็น รายวัน ส่วนน้ำหนักตัวห่านที่ทำการซึ่งรวมทั้งคอกเป็นรายสัปดาห์ วิเคราะห์ผล ทางสถิติโดย Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างโดย Orthogonal Comparison ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ใน ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2531

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของหญารูขี้สาดที่ใช้ในการทดลอง (จากการวิเคราะห์)

ส่วนประกอบทางเคมี (%)	
ความชื้น	5.09
โปรตีน	6.24
ไขมัน	2.09
เยื่อใย	29.73
เถ้า	8.76
NFE	48.09
NDF	68.07
NDS	31.93
ADF	38.19
Hemicellulose	29.88
Lignin	4.84
Cellulose	31.24

วัตถุดิบแห้งของหญ้าสด (air dry basis)	27.9

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของอาหารทดลองที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานต่างกัน

วัตถุดิบ	สูตรอาหารก่อนทดลอง (0 - 3 สัปดาห์)	สูตรอาหารทดลอง			
		1	2	3	4
รำละเอียด	30	30	30	31	31
ปลายข้าว	41	57	28.5	50	25
รำหยาบ	-	-	28.5	-	25
กากถั่วเหลือง	18	6	6	10	10
ปลาป่น 50% CP	9	3	3	6	6
เกลือป่น	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ไคแคลเซียม	1.5	2.5	2.5	2.0	2.0
เปลือกหอย	-	1.0	1.0	0.5	0.5
อาหารเสริม	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ต้นทุนอาหารผสม (บาท/กก.) ^{1/}	6.81	5.54	4.54	6.07	5.19
ส่วนประกอบทางเคมีโดยการคำนวณ					
โปรตีน %	19.39	12.33	12.33	15.22	15.22
แคลเซียม %	0.99	1.16	1.16	1.03	1.03
ฟอสฟอรัส %	0.51	0.55	0.55	0.55	0.55
ME, K.cal/kg. ^{2/}	2570	2658	2210	2615	2176
ส่วนประกอบทางเคมีโดยการวิเคราะห์ (%)					
ความชื้น	11.26	10.25	9.76	10.19	9.99
โปรตีน	20.21	12.99	11.62	16.35	15.02
ไขมัน	3.59	5.89	1.58	5.81	1.95
เยื่อใย	2.24	2.4	6.83	3.03	6.96
เถ้า	6.45	9.84	11.59	10.60	12.36
NFE	56.25	58.63	58.67	54.02	53.72

1/ ราคาวัตถุดิบคิดจากราคาในช่วงเดือนสิงหาคม-ธันวาคม 2531

2/ ค่า ME. ที่ใช้ในการคำนวณได้จากเอกสารเรื่องอาหารสัตว์และการคำนวณอาหารของนรสีห์ (2526)

ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตของห่าน

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าน้ำหนักเฉลี่ยของห่านที่ได้รับอาหารแต่ละสูตรเมื่อเริ่มทดลอง (อายุ 3 สัปดาห์) เท่ากับ 0.97 กิโลกรัมต่อตัว เมื่อห่านอายุครบ 8 สัปดาห์ น้ำหนักของห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 ที่มีโปรตีน 15 % พลังงานสูงจะหนักมากที่สุดห่านพวกที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 ที่มีโปรตีน 12 % พลังงานต่ำ จะมีน้ำหนักน้อยที่สุดส่วนห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 ที่มีโปรตีน 12 % พลังงานสูง และอาหารสูตรที่ 4 ที่มีโปรตีน 15 % พลังงานต่ำนั้นจะมีน้ำหนักใกล้เคียงกันมาก ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของระดับโปรตีน และระดับพลังงานร่วมกัน และเมื่อห่านอายุครบ 14 สัปดาห์ พบว่า อิทธิพลของระดับพลังงานจะมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของห่านมากกว่าระดับโปรตีน กล่าวคือ ที่ระดับโปรตีนเท่ากัน แต่พลังงานต่างกัน ห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 จะหนักกว่าห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 และห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 จะหนักกว่าห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 ที่มีโปรตีน 15% พลังงานต่ำ เนื่องจากสาเหตุที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นคือ ระดับพลังงานจะมีผลต่อน้ำหนักตัวมากกว่าระดับโปรตีนนั่นเอง ซึ่งมีผลทำให้ห่านมีน้ำหนักต่างกันจากมากไปน้อย โดยเรียงจากอาหารที่ได้รับแต่ละสูตรคือ สูตรที่ 3 สูตรที่ 1 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 2 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการทดลองของ สุขุมและคณะ (2520) แต่ต่างจาก Roberson และ Francis (1962 b.) ซึ่งรายงานไว้ว่าช่วงอายุ 4-18 สัปดาห์ ระดับของโปรตีนและพลังงานไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวห่านเลย

เมื่อดูถึงอัตราการเจริญเติบโตของห่านที่จะเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการเพิ่มน้ำหนักตัวของห่านคือ ในช่วงแรกของการทดลอง (อายุ 3 - 8 สัปดาห์) ระดับของโปรตีน และระดับของพลังงานจะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตคือ ในห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด (60.89 กรัม/ตัว/วัน) และห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำสุด (42.42 กรัม/ตัว/วัน) ส่วนห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน เพราะอิทธิพลร่วมของระดับพลังงานและระดับโปรตีนที่แตกต่างกัน แต่ในช่วงหลังของการทดลอง (อายุ 8-14 สัปดาห์) ระดับโปรตีนที่ต่างกันจะไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต แต่ระดับพลังงานที่ต่างกันจะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) เมื่ออาหารมีโปรตีนสูงและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < .01$) เมื่ออาหารมีโปรตีนต่ำ คืออาหารที่มีพลังงานสูงจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของห่านดีกว่าอาหารที่มีพลังงานต่ำเมื่อคิดตลอดช่วงการทดลอง (อายุ 3-14 สัปดาห์)

พบว่าระดับโปรตีนที่ต่างกันมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) ส่วนระดับพลังงานที่ต่างกันมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < .01$) และเมื่อเปรียบเทียบทางด้านอัตราการเจริญเติบโตของการทดลองนี้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 ซึ่งมีค่าสูงที่สุด (40.91 กรัม/ตัว/วัน) กับการทดลองของโอสถและคณะ (2530) ซึ่งได้ทดลองเลี้ยงห่านด้วยอาหารสูตรเดียวกัน แต่เสริมผักตบชวาแทนหญ้าที่ขาดโดยให้กินอย่างเต็มที่ทั้ง 2 อย่าง พบว่า การทดลองครั้งนี้ได้ค่าต่ำกว่า ซึ่งความแตกต่างของแต่ละรายงานอาจมีผลเนื่องมาจากลักษณะทางพันธุกรรม การจัดการ และการเลี้ยงดูโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณและคุณภาพของอาหารที่ห่านได้รับในการทดลอง ซึ่งกนกและคณะ (2521) รายงานว่า น้ำหนักตัวห่านจะแตกต่างกันไปตามคุณภาพและปริมาณอาหารที่กิน

ตารางที่ 3 แสดงผลของการใช้หญ้าที่สดเลี้ยงห่านโดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานต่างกันต่อน้ำหนักตัวห่าน และอัตราการเจริญเติบโต

ข้อมูล	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
	โปรตีน 12% พลังงานสูง	โปรตีน 12% พลังงานต่ำ	โปรตีน 15% พลังงานสูง	โปรตีน 15% พลังงานต่ำ
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	48	48	48	48
ระยะเวลาทำการทดลอง (วัน)	77	77	77	77
น้ำหนักสัตว์ทดลอง (กก./ตัว)				
อายุ 3 สัปดาห์	0.97	0.97	0.99	0.98
อายุ 8 สัปดาห์	2.79	2.46	3.12	2.78
อายุ 14 สัปดาห์	3.92	3.33	4.14	3.60
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)				
ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์	52.01	42.42	60.89	51.46
ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์	27.01	20.66	24.26	19.35
ช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์	38.38	30.55	40.91	33.95

ปริมาณอาหารที่กิน

จากตารางที่ 4 ปริมาณอาหารชั้นที่กินในทุกช่วงอายุของการทดลอง (3-8, 8-14 และ 3-14 สัปดาห์) จะเป็นไปในแนวทางเดียวกันคือ อาหารที่มีระดับพลังงานต่างกันจะมีผลต่อการกินอาหารชั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .01$) แต่ระดับโปรตีนที่ต่างกันจะไม่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารชั้นแต่อย่างใด โดยห่านที่กินอาหารที่มีพลังงานสูงจะกินได้ปริมาณน้อยกว่าห่านที่กินอาหารที่มีพลังงานต่ำ สำหรับปริมาณการกินหญ้าที่ของห่านนั้น ระดับโปรตีนที่ต่างกันจะไม่มีผลในทุกช่วงอายุการทดลอง ซึ่งในช่วงแรกของการทดลอง (3 - 8 สัปดาห์) ระดับพลังงานก็ไม่มีผลต่อปริมาณการกินหญ้าที่ของห่านเช่นกันแต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) ในช่วงหลังของการทดลอง (อายุ 8-14 สัปดาห์) และตลอดการทดลอง (3-14 สัปดาห์) โดยปริมาณการกินหญ้าที่จะเป็นในทางตรงข้ามกับการกินอาหารชั้นคือห่านที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานสูงจะกินหญ้าที่ได้มากกว่าห่านที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานต่ำ แต่เมื่อคิดปริมาณการกินอาหารรวมทั้งหมดแล้วพบว่า ห่านแต่ละกลุ่มจะกินอาหารรวมเฉลี่ยใกล้เคียงกันในทุกช่วงอายุของการทดลอง

เมื่อนำเอาผลการทดลองนี้มาเปรียบเทียบกับผลการทดลองของโอสลและคณะ (2530) ซึ่งให้กินอาหารชั้นสูตรเดียวกัน แต่เสริมผักตบชวาสดโดยให้กินอย่างเต็มที่ทั้ง 2 อย่าง พบว่า ปริมาณการกินอาหารชั้นของการทดลองนี้จะต่ำกว่า แต่ปริมาณการกินหญ้าสดจะสูงกว่า ซึ่งอาจเนื่องมาจากผักตบชวามีลักษณะอวบน้ำ ทำให้เมื่อคิดเป็นวัตถุดิบแล้วได้น้ำหนักค่อนข้างต่ำ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณการกินรวมทั้งหมดค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยในการทดลองนี้จะได้น้ำหนักสูงกว่าเล็กน้อย ซึ่งจากข้อสังเกตจะเห็นได้ว่าห่านที่เลี้ยงในการทดลองของโอสลและคณะ (2530) มีอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักสูงกว่าการทดลองนี้ อาจเนื่องมาจากได้รับโภชนาที่เป็นประโยชน์สูงกว่า ซึ่งดูได้จากปริมาณอาหารชั้นที่กินมากกว่า

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

จากตารางที่ 5 พบว่า ทั้งระดับโปรตีนและระดับพลังงานที่ต่างกันในสูตรอาหารจะมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ทั้งเฉพาะอาหารชั้น และอาหารชั้น + หญ้าที่ โดยในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ อาหารที่มีโปรตีนสูงจะดีกว่าอาหารที่มีโปรตีนต่ำ และอาหารที่มีพลังงานสูงก็จะดีกว่าอาหารที่มีพลังงานต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .01$) ส่วนในช่วงอายุ 8-14 และ 3-14 สัปดาห์นั้น อาหารที่มีพลังงานสูงจะมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ทั้งเฉพาะอาหารชั้นและอาหารชั้น + หญ้าที่ ดีกว่าอาหารที่มี

พลังงานต่ำอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < .01$) และอาหารที่มีโปรตีนสูงก็จะดีกว่าอาหารที่มีโปรตีนต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) เช่นกัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดลองของโอสกลและคณะ (2530) พบว่า ประสิทธิภาพในการใช้อาหารชั้นของการทดลองนี้จะดีกว่าเล็กน้อย แต่เมื่อคิดรวมอาหารชั้นกับหญ้าที่สด แล้วประสิทธิภาพในการใช้อาหารจะต่ำกว่าของ โอสกลและคณะ (2530) ซึ่งใช้ผักตบชวาสด เพราะในการทดลองครั้งนี้ ท่านกินหญ้าที่สดได้มากกว่าผักตบชวาสดของโอสกลและคณะ (เมื่อคิดเป็นน้ำหนักวัตถุดิบแห้ง)

ตารางที่ 4 แสดงผลของการใช้หญ้าที่สดเลี้ยงท่านโดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานต่างกันต่อปริมาณอาหารที่กิน (Dry matter basis)

ข้อมูล	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
	โปรตีน 12% พลังงานสูง	โปรตีน 12% พลังงานต่ำ	โปรตีน 15% พลังงานสูง	โปรตีน 15% พลังงานต่ำ
ปริมาณอาหารชั้นที่กิน (กก./ตัว)				
ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์	5.26	6.01	5.43	6.09
ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์	6.48	7.57	6.77	7.56
ช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์	11.75	13.59	12.20	13.63
ปริมาณหญ้าที่กิน (กก./ตัว)				
ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์	4.04	3.32	4.43	3.63
ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์	4.43	3.61	4.25	3.39
ช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์	8.48	6.92	8.71	7.01
รวมปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กก./ตัว)				
ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์	9.3	9.33	9.86	9.72
ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์	10.91	11.18	11.02	10.95
ช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์	20.23	20.51	20.91	20.64

ตารางที่ 5 แสดงผลของการใช้หน่วยรูชีสต์เลี้ยงห่านโดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานต่างกันต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร

ข้อมูล	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
	โปรตีน 12%	โปรตีน 12%	โปรตีน 15%	โปรตีน 15%
	พลังงานสูง	พลังงานต่ำ	พลังงานสูง	พลังงานต่ำ
ประสิทธิภาพการใช้อาหารชั้น				
ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์	2.89	4.04	2.55	3.37
ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์	5.71	8.72	6.64	9.30
ช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์	3.98	5.79	3.87	5.21
ประสิทธิภาพการใช้อาหารชั้น+หน่วยรูชี				
ช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์	5.11	6.29	4.63	5.39
ช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์	9.62	12.88	10.82	13.47
ช่วงอายุ 3-14 สัปดาห์	6.85	8.72	6.64	7.88

ต้นทุนการผลิต

จากตารางที่ 6 แสดงถึงต้นทุนค่าอาหารในการผลิตห่านที่เลี้ยงด้วยหน่วยรูชีสต์และเสริมด้วยอาหารชั้นสูตรต่างๆ ที่มีระดับโปรตีนและพลังงานต่างกัน จะเห็นได้ว่าต้นทุนในการใช้อาหารชั้น เพื่อเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์นั้น ห่านพวกที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 3 ซึ่งเป็นอาหารพลังงานสูงจะต่ำกว่าห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 และ 4 ซึ่งเป็นอาหารพลังงานต่ำ ส่วนในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์ และช่วงตลอดการทดลอง (3-14 สัปดาห์) พบว่าห่านที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 จะมีต้นทุนในการใช้อาหารชั้นเพื่อเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าห่านที่ได้รับอาหารสูตรอื่นๆ และเมื่อนำเอาต้นทุนค่าอาหารชั้นมารวมกับต้นทุนค่าหน่วยรูชีสต์ (ซึ่งในห่านทั้ง 4 กลุ่มมีต้นทุนค่าหน่วยรูชีสต์ค่อนข้างใกล้เคียงกัน) ก็จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารรวมทั้งหมดเพื่อเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของห่าน ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 ต่ำที่สุด และห่านกลุ่มที่ 3, 2 และ 4 มีต้นทุนสูงขึ้นตามลำดับ

ตารางที่ 6 ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตห่านที่เลี้ยงด้วยถั่วเขียวสดเสริมด้วย
อาหารชั้นสูตรต่างๆ

ข้อมูล	ช่วงอายุ (สัปดาห์)	สูตรที่ 1 โปรตีน12% พลังงานสูง	สูตรที่ 2 โปรตีน12% พลังงานต่ำ	สูตรที่ 3 โปรตีน15% พลังงานสูง	สูตรที่ 4 โปรตีน15% พลังงานต่ำ
ค่าอาหารชั้น .					
(บาท/นน. เพิ่ม 1 กก.)	3-8	17.83	20.38	17.20	19.44
" "	8-14	35.27	43.88	44.92	53.63
" "	3-14	24.52	29.05	26.17	30.05
ค่าถั่วเขียวสด ^{1/} (บาท/นน. เพิ่ม 1 กก.)	3-14	3.55	3.87	3.64	3.53
ต้นทุนค่าอาหารรวมทั้งหมด					
(บาท/นน. เพิ่ม 1 กก.)	3-14	28.07	32.92	29.81	33.58
ต้นทุนค่าอาหารรวม ทั้งหมด (บาท/ตัว)	3-14	82.95	77.44	93.91	87.92
น้ำหนักเฉลี่ยของห่าน (กก.)	14	3.92	3.33	4.14	3.60
ต้นทุนค่าอาหารรวม ทั้งหมด (บาท/กก.)	3-14	21.15	23.27	22.70	24.45

1/ คิดจากน้ำหนักแห้งของถั่วเขียวสด (Air dry basis) คูณด้วยราคาถั่วแห้ง
ตามราคากำหนดของกรมปศุสัตว์ กิโลกรัมละ 1.25 บาท

* ค่าอาหารลูกห่านในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ (ก่อนการทดลอง) เฉลี่ยตัวละ
1.74 บาท

* ค่าพันธุ์ห่านราคาตัวละ 35 บาท

เนื่องจากไม่ปรากฏว่ามีการศึกษาถึงต้นทุนในงานวิจัย ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกับงานวิจัยนี้จะนำมาเปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างกันได้ ดังนั้นจากการทดลองนี้พอสรุปได้ว่าการเสริมอาหารสูตรที่ 1 ที่มีโปรตีนต่ำ (12% โปรตีน) แต่มีพลังงานสูง (2,658 K.cal/kg.) ให้กับห่านที่เลี้ยงด้วยหญ้าสดเป็นหลัก สามารถทำให้ต้นทุนค่าอาหารรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวห่าน 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าการเสริมอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานต่างกันในสูตรที่ 2, 3 และ 4 แต่ทั้งนี้ต้นทุนอาจมีการผันแปรได้เมื่อราคาวัตถุดิบแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการใช้วัตถุดิบที่มีราคาถูก หาง่ายมาประกอบสูตรอาหารเลี้ยงห่าน จะทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง และมีกำไรเพิ่มขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองใช้หญ้าสดเลี้ยงห่าน โดยเสริมอาหารชั้นที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานต่างกันในแต่ละช่วงอายุ พอสรุปได้ดังนี้

1. ในการเลี้ยงห่านในช่วงอายุ 3-8 สัปดาห์ควรเสริมอาหารสูตรที่ 3 ที่มีโปรตีน 15% พลังงานสูง (2,650 K.cal/kg.) เนื่องจากทำให้ห่านมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด และต้นทุนค่าอาหารรวมทั้งหมดต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำที่สุด
2. ในการเลี้ยงห่านในช่วงอายุ 8-14 สัปดาห์ ควรเสริมอาหารสูตรที่ 1 ที่มีโปรตีน 12% พลังงานสูง (2,615 K.cal/kg.) เนื่องจากทำให้ห่านมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด และต้นทุนค่าอาหารรวมทั้งหมดต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำที่สุด
3. ในการเลี้ยงห่าน โดยเสริมด้วยอาหารสูตรเดียวตลอดการทดลอง (อายุ 3-14 สัปดาห์) ควรเสริมด้วยอาหารสูตรที่ 1 เนื่องจากทำให้ต้นทุนค่าอาหารรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวห่าน 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณสุจินดา สระคูพันธ์ ที่ให้ความร่วมมือในการวิเคราะห์ ส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างอาหารทดลองและหญ้าสด ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กนก ผลารักษ์ ดวงพร จรรย์ยานนท์ พงษ์ชาญ ณ ลำปาง และเทอดศักดิ์ คำเหม็ง.

2526. การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ห่านจีน รายงานความก้าวหน้าประจำปี 2526
เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

กนก ผลารักษ์ และสนอง เกียบศรี. 2521. ผลการเลี้ยงห่านระยะเติบโตด้วยอาหาร
ที่ต่ำทั้งคุณภาพและปริมาณ รายงานประจำปี 2520-2521 งานวิจัยการเลี้ยงห่าน
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หน้า 75-82

จรรีรัตน์ สัจจิตานนท์ สิงห์ ไชยวงศ์ สุภสิน สุริยะ และชาญชัย มณีดุลย์. 2528.

อัตราปุ๋ยและวิธีการใส่ปุ๋ยในโตรก จนที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหัวารู
รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี 2528 กรมปศุสัตว์ หน้า 73-95

นรสิทธิ์ ตระกูลช่าง. 2526. อาหารและการคำนวณสูตรอาหาร เอกสารประกอบการฝึก
อบรมอาหารสัตว์ และการตรวจสอบคุณภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
บางเขน หน้า 26

บุญญา วิไลพล. 2526. พืชอาหารสัตว์บางชนิดในเขตร้อน พืชอาหารสัตว์เขตร้อน
และการจัดการภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หน้า 36-37

สุขุม อุดะเดช อังคณา หาญบรรจง รัตนา นาควัชร และจรัญ จันทลักษณ์. 2520.
การเปรียบเทียบระดับโปรตีนในอาหารชั้นที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงห่าน รายงาน
ผลการวิจัยประจำปี 2520 ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โอสถ นาคสกุล วรพงษ์ สุริยจันทราทอง และวัชรินทร์ บุญภักดี. 2530. การใช้มัน
สำปะหลังแห้งระดับต่างๆ ในอาหารสำหรับห่าน 2530. รายงานประจำปี
2530 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 285-304

Merritt, E.S. and J.R. Aitken. 1961. Raising geese. Canada.
Dept. of Agric. Pub. 848

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