รายงานผลงานวิจัย

สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้

เรื่อง ระดับไขมันที่เหมาะสมในอาหารลูกเป็ดและเป็ดกำลังเจริญเติบโต พันธุ์ลูกผสมกากี-แคมป์เบลล์กับพื้นเมือง

OPTIMUM DIETARY FAT FOR KHAKI CAMPBELL X THAI NATIVE DUCKLING AND GROWING DUCKS

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2534

จำนวน 150,000 **บาท**

หัวหน้าโครงการ นายนรินทร์ ทองวิทยา

ผู้ร่วมงาน นายเผ่าพงษ์ ปูระณะพงษ์

S075/49

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

วันที่ 22 **เดือน** กรกฎาคม **พ.ศ.** 2535

ระดับไขมันที่เหมาะสมในอาหารลูกเป็ดและเป็ดกำลังเจริญเติบโต พันธุ์ลูกผสมกากีแคมป์เบลล์กับพื้นเมือง

OPTIMUM DIETARY FAT FOR KHAKI CAMPBELL X THAI NATIVE DUCKLING AND GROWING DUCKS.

นรินทร์ ทองวิทยา และ เผ่าพงษ์ ปุระณะพงษ์

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์
คณะผลิตกรรมการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่

บทคัดย่อ

การทดลองหาระดับของไขมันที่เหมาะสม ในอาหารลูกเป็ด (อายุ 0-4 สัปดาห์) และเป็ดที่กำลังเจริญเติบโต (อายุ 4 - 18 สัปดาห์) พันธุ์ลูกผสมกากีแคมป์เบลล์กับพื้นเมือง อาหารของแต่ละการทดลองประกอบด้วยไขมัน 5 ระดับ ซึ่งคำนวณให้มีระดับของโปรตีนและพลังงานเท่ากัน ในแต่ละระดับของไขมันแบ่งเป็ดทดลองออกเป็น 3 ซ้ำ เป็ดแต่ละซ้ำเลี้ยงในคอกพื้นระแนงไม้ไผ่ ขนาด 1.20 x 2.00 ตารางเมตร ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) มีน้ำและอาหารให้กินอย่างเต็มที่ โดยให้อาหารในรูปอาหารผงผสมน้ำ

ผลการทดลองปรากฏว่า ทั้งในระยะลูกเป็ดและเป็ดที่กำลังเจริญเติบโต ระดับของไขมันที่ใช้ในการทดลอง ไม่มีผลที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่อ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร แต่ต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด ในเป็ดที่ได้รับอาหารไม่เสริมไขมัน

Abstract

The experiment was carried out to estimate the optimum dietary fat for Khaki Campbell x Thai Native duckling and growing ducks. The first was a starting stage (0-4 weeks of age) and the second stage was a growing stage (4-18 weeks of age). Each treatment was replicated three times and all rations formulated were isonitrogenic and isocaloric. Ducks were confined together in bamboo slatted floor pen and fed the diets as moist mash ad libitum under practical environmental conditions. CRD was used to compare the effects of rations. In both stage, there were no significant difference in body weight gain, feed intake and feed conversion among dietary treatments. But ducks given no fat showed the lowest feed cost.

คำนำ

ไขมันเป็นแหล่งของพลังงานในอาหารที่มีความเข้มข้นสูงที่สุด ประมาณ 9 กิโล-แคลอรีต่อกรัม ซึ่งให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรทและโปรตีน ถึงประมาณ 2.25 เท่า (Cullison, 1978) นอกจากนั้นไขมันยังเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็น ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายและการเจริญเติบโต เช่นกรดลิโนลีอิค ลิโนลีนิคและอราชิโดนิคอีกด้วย (Scott และคณะ, 1969)

การเสริมไขมันในอาหารเป็ดจะช่วยให้เป็ดมีการเจริญเติบโตสูงขึ้น (Satava, 1969; Bessarabov, 1985) ในไก่ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน (Quarles และคณะ, 1968; Balla, 1970; Dale และ Fuller, 1979; Fuller และ Rendon, 1979; Bessarabov, 1985; Storey และ Maurer, 1986) และยังช่วยให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีขึ้นด้วย (Johri และ Narayanan, 1972)

แต่การใช้ไขมันผสมในอาหารสัตว์ อาจจะทำให้เกิดการหืนขึ้นได้ ถ้าไขมันนั้นประกอบด้วยกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูงและการจัดการอาหารไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งการหืนจะทำให้เกิดผลเสียต่อกลิ่น รสชาติและคุณค่าทางอาหาร (Wilson และคณะ, 1979)

ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาถึงระดับของไขมันที่เหมาะสม สำหรับการเจริญเติบโตของลูกเป็ดและเป็ดที่กำลังเจริญเติบโต พันธุ์ลูกผสมกากีแคมป์เบลล์กับพื้นเมือง

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ใช้เป็ดลูกผสมกากีแคมป์เบลล์กับพื้นเมือง การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะลูกเป็ด (0-4 สัปดาห์) และระยะเป็ดกำลังเจริญเติบโต (4-18 สัปดาห์)

ระยะลูกเป็ด ใช้อาหารทดลอง 5 สูตร ที่ประกอบด้วยไขมัน 0 , 0.5 , 1.0 , 1.5 และ 2.0 % อาหารทุกสูตรประกอบด้วยพลังงาน และโปรตีนเท่ากันคือ 2,700 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และ 17.8 % ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 การทดลองใช้ลูกเป็ดเพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 225 ตัว แบ่งออกเป็น 5 พวก ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 15 ตัว น้ำหนักตัวของลูกเป็ดเริ่มต้นทดลองเฉลี่ย 41 กรัม ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

ระยะเป็ดกำลังเจริญเติบโต ใช้อาหารทดลอง 5 สูตร ที่ประกอบด้วยไขมัน 0 , 1.0 , 2.0 , 3.0 และ 4.0 % อาหารทุกสูตรประกอบด้วยพลังงาน และโปรตีนเท่ากันคือ 2,840 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และ 16.0 % ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 การทดลองใช้ลูกเป็ดเพศเมีย อายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 180 ตัว แบ่งออกเป็น 5 พวก ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 12 ตัว น้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 660 กรัม ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์

ในแต่ละการทดลอง เป็ดแต่ละซ้ำเลี้ยงในคอกพื้นระแนงไม้ไผ่ ขนาด 1.20 x 2.00 ตารางเมตร อาหารทดลองประกอบด้วย ปลายข้าว กากถั่วเหลือง รำละเอียด รำหยาบ ปลาป่น ไขวัว และวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของแร่ธาตุและไวตามิน อาหารที่ใช้เลี้ยงเป็ดทดลองเป็นอาหารป่นผสมน้ำให้กินอย่างเต็มที่ ในระหว่าง 18 สัปดาห์ที่ทำการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักตัวและอาหารที่กินของแต่ละซ้ำ เมื่อทำการทดลองได้ 0 , 2 , 4 , 6 , 10 , 14 และ 18 สัปดาห์ ทำการบันทึกอัตราการตายทุกครั้งที่มีเป็ดตายเกิดขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารคำนวณจากปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเป็นกรัม หารด้วยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็นกรัม (Church และ Pond, 1982) ค่าอาหารทำการคำนวณจากราคาของวัตถุดิบเมื่อเริ่มทำการทดลอง อายุการให้ไข่ฟองแรกทำการบันทึกเมื่อ เป็ดแต่ละซ้ำเริ่มออกไข่ฟองแรก

ผลการทดลองที่ได้ นำเอาไปคำนวณผลทางสถิติแบบสุ่มตลอด (CRD) (Steel และ Torrie, 1980) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวก ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (Duncan, 1955) ที่ระดับ 0.05

TABLE 1 COMPOSITION OF EXPERIMENTAL DIETS.

Starting stage

Fat level (%)	0	0.5	1.0	1.5	2.0
Broken rice	67.03	65.59	62.77	60.20	59.56
Soybean meal	12.20	12.43	12.31	12.21	12.34
Fish meal	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
Rice bran	5.00	5.00	7.46	9.53	9.53
Rough rice bran	4.23	4.97	5.00	5.00	5.00
Bone meal	0.36	0.26	-	-	-
Limestone	0.13	0.20	0.41	0.51	0.52
Price (Baht/kg)	5.70	5.72	5.75	5.78	5.82

Growing stage

Fat level (%)	0	1.0	2.0	3.0	4.0
Broken rice	79.45	75.37	73.70	70.00	68.28
Soybean meal	12.30	12.32	13.10	13.36	14.12
Fish meal	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
Rice bran	-	2.67	0.55	2.03	-
Rough rice bran	-	0.33	2.35	3.36	5.36
Bone meal	1.20	1.26	1.25	1.00	1.00
Limestone	-	-	-	0.20	0.19
Price (Baht/kg)	5.32	5.39	5.44	5.50	5.55

All diets contained 0.3 % common salt and 0.25 % premix which supplies (per kg diet) V.A 9000 IU; V.D_3 1600 ICU; V.E 14 mg; V.K_3 1.2 mg; V.B_1 0.4 mg; V.B_2 4 mg; V.B_6 3 mg; V.B_{12} 15 mg; Ca pantothenate 7 mg; niacin 40 mg; folic acid 0.4mg; biotin 0.04 mg; Co 1 mg; Cu 8 mg; I 1 mg; Mn 25 mg; Se 0.1 mg; Zn 50 mg; Fe50 mg; ethoxyguin 4 mg. (Pfimix laying 125, Pfizer International Co. Ltd.)ME, CP, Ca and P are contained in the starting diet at 2.7 Mcal/kg, 17.8, 0.8, 0.7 % and in the growing diet at 2.84 Mcal/kg, 16.0, 0.8, 0.55 %, respectively.

ผลการทดลองและวิจารณ์

ระยะลูกเป็ด

ผลของระดับไขมันต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหาร 1.0 % ไขมัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุดคือ 22.16 กรัมต่อวัน และเป็ดที่ได้รับอาหารที่ไม่ได้เสริมไขมัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำที่สุดคือ 21.20 กรัมต่อวัน แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Quarles และคณะ (1968) ที่รายงานไว้ว่า การเสริมไขมันในอาหารไก่กระทง ไม่มีผลทำให้น้ำหนักตัวแตกต่างกันทางสถิติ แต่ Satava (1969) รายงานไว้ว่า ลูกเป็ดปักกิ่งที่ได้รับอาหารเสริมไขมัน มีการเจริญเติบโตดีกว่าพวกที่ได้รับอาหารไม่เสริมไขมัน การทดลองในไก่ก็ได้ผลในทำนองเดียวกัน (Balla, 1970; Fuller และ Rendon, 1979; Bessarabov, 1985; Storey และ Maurer, 1986) แต่ Simecek และ Jancik (1970) และ Opichal และ Horakova (1970) รายงานไว้ว่าการเสริมไขมันในอาหารไก่สูงขึ้น จะทำให้การเจริญเติบโตลดลง

ผลของระดับไขมันต่อปริมาณอาหารที่กินปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหาร 1.0 % ไขมัน กินอาหารมากที่สุดคือ 53.05 กรัมต่อวัน และเป็ดที่ได้รับอาหารไม่เสริมไขมัน กินอาหารน้อยที่สุดคือ 49.85 กรัมต่อวัน แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่ง Dale และ Fuller (1979) รายงานไว้ว่า ไก่ที่ได้รับอาหารที่มีไขมันสูงขึ้น จะกินอาหารมากขึ้น

ผลของระดับไขมันต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหาร 0.5 % ไขมัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 2.34 และเป็ดที่ได้รับอาหาร 1.5 % ไขมัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเลวที่สุดคือ 2.41 แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 สอดคล้องกับรายงานของ Quarles และคณะ (1968) ที่รายงานไว้ว่า การเสริมไขมันในอาหารไก่กระทง ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

TABLE 2 EFFECTS OF DIETARY FAT LEVEL ON BODY WEIGHT GAIN, FEED INTAKE, FEED CONVERSION AND FEED COST OF STARTING DUCKS.

Fat level (%)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	SEM
Weight gain (g/day)						
0 - 2	14.49	14.43	15.62	14.81	14.78	0.48
2 - 4	27.91	28.73	28.70	28.57	28.22	0.75
0 - 4	21.20	21.58	22.16	21.69	21.50	0.53
Feed intake (g/day)						
0 - 2	27.95	27.43	28.48	28.61	28.72	1.07
2 - 4	71.75	73.33	77.62	76.03	74.05	2.24
0 - 4	49.85	50.38	53.05	52.27	51.38	1.07
Feed conversion (g diet / g weight gain)						
0 - 2	1.93	1.90	1.82	1.93	1.95	0.05
2 - 4	2.57	2.55	2.70	2.66	2.63	0.05
0 - 4	2.35	2.34	2.39	2.41	2.39	0.04
Feed cost (Baht/bird)						
0 - 2	2.22	2.20	2.30	2.30	2.34	
2 - 4	5.73	5.87	6.24	6.16	6.04	
0 - 4	7.95	8.07	8.54	8.46	8.38	

All parameters were not significant difference among the treatment ($P > 0.05$).

ผลของระดับไขมันต่อค่าอาหารปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหารไม่เสริมไขมัน เสียค่าอาหารต่ำที่สุดคือ 7.95 บาทต่อตัว และเป็ดที่ได้รับอาหาร 1.0 % ไขมัน เสียค่าอาหารสูงที่สุดคือ 8.54 บาทต่อตัว มีความแตกต่างกัน 0.59 บาทต่อตัว โดยค่าอาหารที่ใช้ในการทดลองมีแนวโน้มว่า เป็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไขมันในอาหารสูงขึ้น จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงตามขึ้นไปด้วย (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่เสริมไขมันสูงขึ้น มีราคาสูงตามขึ้นไปด้วย (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Warnick และคณะ (1978)

ผลของระดับไขมันต่ออัตราการตายปรากฏว่า เป็ดทุกเพศที่ใช้ในการทดลองไม่มีการตายเกิดขึ้น ถึงแม้ว่าจะเสริมไขมันในอาหารสูงถึง 2.0 % ก็ตาม

ระยะเป็ดกำลังเจริญเติบโต

ผลของระดับไขมันต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหาร 4.0 % ไขมัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุดคือ 6.99 กรัมต่อวัน และเป็ดที่ได้รับอาหาร 3.0 % ไขมัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำที่สุดคือ 6.75 กรัมต่อวัน แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Satava (1969) และ Bessarabov (1985) ที่รายงานไว้ว่า การเสริมไขมันในอาหารเป็ด ทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงขึ้น

ผลของระดับไขมันต่อปริมาณอาหารที่กินปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหาร 4.0 % ไขมัน กินอาหารมากที่สุดคือ 87.11 กรัมต่อวัน และเป็ดที่ได้รับอาหาร 3.0 % กินอาหารน้อยที่สุดคือ 84.36 กรัมต่อวัน แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ซึ่ง Dale และ Fuller (1979) รายงานไว้ว่า ไก่ที่ได้รับอาหารที่มีไขมันสูงขึ้น จะกินอาหารมากขึ้น

ผลของระดับไขมันต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหารไม่เสริมไขมัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 12.20 และเป็ดที่ได้รับอาหาร 4.0 % ไขมัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเลวที่สุดคือ 12.56 แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) แต่เมื่อใช้ไขมันในระดับที่สูงขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเป็ดจะเลวลง ซึ่งสอดคล้องกับ Paliev และ Peirevade (1974) ที่รายงานไว้ว่า การเสริมไขมันในอาหารไก่กระทง จะทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเลวลง แต่ Johri และ Narayanan (1972) รายงานไว้ว่า ไก่ที่ได้รับอาหารที่เสริมไขมัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีขึ้น

TABLE 3 EFFECTS OF DIETARY FAT LEVEL ON BODY WEIGHT GAIN, FEED INTAKE, FEED CONVERSION AND FEED COST OF GROWING DUCKS.

Fat level (%)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	SEM
Weight gain (g/day)						
4 - 6	19.64	21.33	24.50	24.50	20.54	2.44
6 - 10	11.06	8.38	10.46	9.67	9.82	1.08
10 - 14	1.34	3.67	1.19	1.30	3.07	0.98
14 - 18	2.08	1.39	0.40	0.39	1.31	0.57
4 - 18	6.94	6.89	6.94	6.75	6.99	0.37
Feed intake (g/day)						
4 - 6	108.95	116.94	118.73	117.68	112.38	4.30
6 - 10	71.53	64.29	69.74	68.25	72.42	4.12
10 - 14	84.82	90.68	86.31	83.93	87.10	2.76
14 - 18	84.62	85.22	84.32	84.23	89.19	4.22
4 - 18	84.41	85.33	85.64	84.36	87.11	2.55
Feed conversion (g diet / g weight gain)						
4 - 6	5.68	5.48	4.86	4.83	5.57	0.50
6 - 10	6.65	7.76	6.85	7.05	7.51	0.68
10 - 14	126.35	32.18	128.63	96.38	42.61	49.98
14 - 18	59.58	117.83	287.07	301.86	72.50	81.23
4 - 18	12.20	12.38	12.40	12.53	12.56	0.54
Feed cost (Baht/bird)						
4 - 6	8.11	8.82	9.04	9.06	8.73	
6 - 10	10.66	9.70	10.62	10.51	11.25	
10 - 14	12.63	13.69	13.15	12.93	13.54	
14 - 18	12.60	12.86	12.84	12.97	13.86	
4 - 18	44.00	45.07	45.65	45.47	47.38	

All parameters were not significant difference among the treatments ($P > 0.05$).

ผลของระดับไขมันต่อค่าอาหารปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหารไม่เสริมไขมัน เสียค่าอาหารต่ำที่สุดคือ 44.00 บาทต่อตัว และเป็ดที่ได้รับอาหาร 4.0 % ไขมัน เสียค่าอาหารสูงที่สุดคือ 47.38 บาทต่อตัว ซึ่งแตกต่างกันถึง 3.38 บาทต่อตัว และมีแนวโน้มว่าเป็ดที่ได้รับอาหารที่เสริมไขมันสูงขึ้น จะเสียค่าอาหารสูงตามขึ้นไปด้วย (ตารางที่ 3) ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่เสริมไขมันสูงขึ้น มีราคาสูงตามขึ้นไปด้วย (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Warnick และคณะ (1978)

ผลของระดับไขมันต่ออายุการให้ไข่ฟองแรกปรากฏว่า เป็ดที่ได้รับอาหารผสมไขมันเพิ่มขึ้น จะให้ไข่ฟองแรกเร็วตามขึ้นไปด้วย โดยเป็ดที่ได้รับอาหารผสมไขมัน 0, 1, 2, 3, 4 และ 5% ให้ไข่ฟองแรกเมื่ออายุ 122, 122, 120, 118 และ 118 วันตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของนรินทร์(2534) ที่รายงานไว้ว่าเป็ดลูกผสมจะให้ไข่ฟองแรกเมื่ออายุ 117 - 123 วัน

ผลของระดับไขมันต่ออัตราการตายปรากฏว่า เป็ดที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดไม่มีการตายเกิดขึ้น ถึงแม้ว่าจะใช้ไขมันเสริมในอาหารสูงถึง 4.0 % ก็ตาม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ไขมันในอาหารเป็ดที่กำลังเจริญเติบโต ในระดับ 4 % ของอาหาร แต่มีการปรับคุณค่าทางอาหารให้สมดุลย์กัน ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและอัตราการตาย

เอกสารอ้างอิง

นวินทร์ ทองวิทยา และเผ่าพงษ์ ประณะพงษ์. 2534. การศึกษาความต้องการเยื่อใยของเป็ดลูกผสมกากีแคมป์เบลล์กับพื้นเมือง. II เป็ดรุ่น (4-18 สัปดาห์). รายงานผลการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29. สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์ ประมง. ม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ระหว่างวันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2534.

Balla, I. 1970. Fat enrichment of feeds with tallow emusions. Nutr. Abstr. Rew.Ser. B. 40(4):1483.

Bessarabov, B. F. 1985. Growth and natural immunity factors of broiler ducks fed on fat and broth from poultry wastes.Nutr. Abstr. Rew. Ser. B. 55(4):220.

Church, D. C.; and W. G. Pond. 1982. Basic Animal Nutrition and Feeding. John Wiley & Sons. New York. p. 37.

Cullision, A. E. 1978. Feeds and Feeding. Prentice-Hall of India Private Limited. New Delhi. pp. 466.

Dale, N. M.; and H. L. Fuller. 1979. Effect of low temperature, diet density, and pelleting on the preference of broilers for high fat rations. Poult. Sci. 58(5):1337 - 1339.

Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1-42.

Fuller, H. L.; and N. Rendon. 1979. Energitic efficiency of corn oil and poultry fat at different levels in broiler diets. Poult. Sci. 58(5): 1234 - 1238.

Johri, T. S.; and S. Narayanan. 1972. Effect of animal fats on growth of chicks. Ind. J. Anim. Sci. 42(10):835-839.

Ouichal, M.; and L. Horakova. 1970. Effects of sucrose dipalmitate, slaughterhouse fat and saccharin on growth and utilisation of feed by chickens. Nutr. Abstr. Rew. 40(3):1106.

Paliev, Kh.; and Kh. Peireyade. 1974. Different sources of carbohydrate and protein in diets for broiler chickens. 2. Effect of fat supplements to diets composed mainly of cane sugar and fodder yeasts. Nutr. Abstr.Rew. 44(8):583.

Quarles, C. L.; T. W. Burr; J. H. MacNell; and G. O. Bressler. 1968. The effects of varying levels of hydrolyzed animal and vegetable fat upon growth and carcass characteristics of broilers. Poult. Sci. 47:1764 - 1767.

Satava, M. 1969. Use of fat and sources of NPN for fattening ducklings. Nutr. Abstr. Rew. 40(1):306.

Simecek, K.; and V. Jancik. 1970. Effect of adding refining fatty acids of vegetable origin to feeds for fattening poultry. Nutr. Abstr. Rew. 40 (3):1106 - 1109.

Scott, M. L.; M. C. Nesheim; and R. J. Young. 1969. Nutrition of the Chicken.M.L. Scott & Associates. Ithaca, New York. pp. 232-236.

Steel, R. G. D.; and J. H. Torrie. 1980. Principles and Proceedures of Statistics: A Biometrical Approach. McGraw-Hill Book Company. New York. pp. 137 - 145.

Storey, M. L.; and A. J. Maurer. 1986. The effect of graded levels of corn oil and different fats on the performance of White Pekin ducklings. Poult. Sci. 65(8):1571-1580.

Warnick, R. E.; D. C. Dobson; J. O. Anderson; and S. R. Jensen. 1978. The effect of added fat on growth, feed efficiency, and meat yield.Poult. Sci. 57(4):1170.

Wilson, E. D.; K. H. Fisher; and P. A. Garcia. 1979. Principles of Nutrition. John Wiley & Sons. New York. pp. 69-71.