

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ค่าเฉลี่ยสิทธิ์สแควร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของลักษณะการเจริญเติบโตในโครุ่นพันธุ์บราห์มัน

ค่าเฉลี่ยสิทธิ์สแควร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อมูลที่ศึกษาทั้ง 3 ลักษณะได้แก่น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี จำแนกตามปีที่เกิดตั้งแต่ปีพ.ศ. 2530-2537 รวม 8 ปี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 8 ซึ่งปรากฏว่าจากค่าสังเกตทั้งหมดของลักษณะน้ำหนักแรกเกิด ตั้งแต่ปี 2530-2537 มีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 24.67 ± 3.60 26.42 ± 3.70 26.74 ± 3.57 26.80 ± 4.14 27.84 ± 5.06 26.26 ± 4.73 28.63 ± 4.56 และ 28.30 ± 4.08 กก.ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักนี้มีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี สำหรับน้ำหนักหย่านมมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 149.10 ± 28.91 149.07 ± 33.69 142.71 ± 24.39 157.05 ± 25.99 169.24 ± 35.74 176.55 ± 28.00 และ 141.46 ± 32.26 กก. ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักที่อายุ 1 ปีมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 167.00 ± 25.40 169.63 ± 34.57 174.82 ± 23.74 205.31 ± 48.40 222.02 ± 41.86 199.43 ± 31.53 และ 180.34 ± 29.95 กก. ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจำแนกตามสถานที่เลี้ยงโค ซึ่งประกอบด้วยสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาวิทยาลัยรามคำแหง สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ปราจีนบุรี และ สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์อุบลราชธานี ได้ค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักแรกเกิดเท่ากับ 28.62 ± 4.04 27.05 ± 4.83 และ 26.15 ± 3.78 กก. ตามลำดับ สำหรับ น้ำหนักหย่านมมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 175.45 ± 30.81 143.27 ± 28.24 และ 173.28 ± 29.60 กก. ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักที่อายุ 1 ปีมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 204.26 ± 35.35 , 172.77 ± 31.60 และ 214.73 ± 41.74 กก. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างฤดูที่ 1 (พ.ศ.-ส.ศ.) และฤดูที่ 2 (ต.ค.-ก.พ.) พบว่ามีน้ำหนักแรกเกิดเท่ากับ 26.70 ± 0.17 และ 27.15 ± 0.19 กก. น้ำหนักหย่านมมีค่าเท่ากับ 170.86 ± 1.43 และ 155.55 ± 1.59 กก. และน้ำหนักที่อายุ 1 ปีเท่ากับ 200.18 ± 1.74 และ 195.63 ± 1.90 กก. ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแรกเกิดเฉลี่ยในแต่ละเพศพบว่าในเพศเมีย และเพศผู้มีค่าเท่ากับ 25.88 ± 0.18 และ 27.97 กก. น้ำหนักหย่านมมีค่าเท่ากับ 157.82 ± 1.45 และ 168 ± 1.37 กก. และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปีมีค่าเท่ากับ 191.94 ± 1.71 และ 203.87 ± 1.63 กก. ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยน้ำหนักและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะการเจริญเติบโตโครุ่นบราห์มันจำแนกตามพ่อพันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 9

ตารางที่ 8. ค่าเฉลี่ยสี่สัปดาห์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะที่ศึกษาจำแนกตามสถานที่ ปีที่เกิด ฤดู และ เพศ

จำแนก รายการ	แรกเกิด		หย่านม		ที่อายุ 1 ปี	
	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน บันทึก	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน บันทึก	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน บันทึก
สถานที่						
MK	28.20±0.22	441	168.00±2.02	230	196.24±2.47	209
PB	26.73±0.18	535	142.44±1.29	495	173.70±1.50	495
UB	25.88±0.21	405	169.20±2.18	201	211.61±2.60	193
ปีที่เกิด						
2530	25.32±0.74	57	178.38±5.83	55	213.50±6.83	55
2531	26.97±0.51	161	161.85±4.16	145	196.79±4.93	143
2532	27.40±0.52	149	167.61±4.93	65	216.19±5.87	65
2533	26.90±0.43	200	169.05±3.55	151	201.67±4.19	147
2534	26.42±0.35	203	159.67±3.04	126	200.68±3.56	126
2535	26.20±0.45	163	164.97±3.87	129	195.47±4.68	125
2536	27.90±0.41	211	157.45±3.68	138	182.93±4.50	130
2537	28.28±0.42	237	146.57±4.06	120	176.00±5.17	107
ฤดู						
1	26.70±0.17	825	170.86±1.43	536	200.18±1.74	521
2	27.15±0.19	556	155.53±1.59	390	195.63±1.90	376
เพศ						
เมีย	25.88±0.18	654	157.82±1.45	426	191.94±1.71	412
ผู้	27.97±0.17	727	168.57±1.37	500	203.87±1.63	485

หมายเหตุ : MK = สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาสารคาม

PB = สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ปราจีนบุรี

UB = สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์อุบลราชธานี

ตารางที่ 9. ค่าเฉลี่ยสี่ทศวรรษและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะที่ศึกษาจำแนกตามพ่อพันธุ์แต่ละตัว

เบอร์ พ่อพันธุ์	แรกเกิด		หย่านม		เมื่อ 1 ปี	
	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน บันทึก	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน บันทึก	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน บันทึก
#523	27.53±0.88	26	197.98±7.47	15	219.53±9.29	13
049	28.78±0.54	85	183.69±5.11	37	217.79±6.20	34
691/5	27.51±0.70	56	150.62±5.44	54	203.66±6.69	51
70R119	25.88±0.76	37	186.20±6.84	20	247.22±8.12	20
CI1426	25.39±0.72	43	174.48±6.15	27	244.42±7.59	25
CI1533	25.60±0.73	41	190.23±6.34	24	251.81±8.00	21
GE986/1	30.25±0.66	48	191.69±6.41	21	235.33±7.66	20
IHZ884	24.35±0.70	45	183.20±6.29	25	241.80±7.76	23
JH42/8	28.62±0.60	60	161.40±4.51	53	200.68±5.31	53
L35/8	29.10±0.67	46	176.98±6.07	22	212.76±7.48	20
MC107	29.08±0.56	76	165.90±5.36	30	190.43±6.76	25
MK14/27	26.36±0.56	71	138.46±4.08	66	158.23±4.82	66
MK77/27	27.04±0.86	25	161.27±6.29	20	177.45±7.76	18
PB57/32	26.59±0.90	24	203.24±8.10	12	244.54±9.56	12
SK25/27	25.84±0.78	32	186.53±7.32	16	211.58±8.59	16
SK25/30	28.78±0.66	42	175.71±5.31	26	210.46±6.53	24
T444	24.64±0.68	49	144.76±5.01	48	182.41±5.95	18
T494	29.69±0.75	38	163.06±5.53	35	206.18±6.58	35
T512	24.91±0.75	38	153.46±5.79	31	201.28±6.60	31
TK46/22	26.82±0.81	31	167.52±7.23	17	200.94±8.52	17
TK55/26	25.96±0.81	29	164.42±6.53	21	163.68±7.84	20
TK83/27	25.13±0.62	58	126.99±4.44	58	150.11±5.25	58
TK98/26	26.37±0.51	82	138.14±3.98	74	158.99±4.72	74
TP11/27	25.94±0.70	43	164.84±7.92	12	186.94±9.29	12
TP18/28	26.96±0.85	27	134.59±6.89	17	179.10±8.76	14
TP19/27	26.99±0.54	71	172.53±5.61	29	192.47±6.72	28
TP28/23	24.84±0.77	38	104.00±7.74	19	134.49±9.08	19
TP7/30	27.52±0.68	37	169.34±5.71	21	205.87±6.69	21
TP72/22	27.25±0.73	43	124.25±5.25	41	144.25±6.18	41
UB19/28	27.97±0.67	40	140.22±4.78	35	162.65±5.57	36

4.2 อิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะน้ำหนักรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปี

จากการวิเคราะห์หาอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษาตามแบบหุ่้นที่ 1 พิจารณาเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษาอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 10 มีรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้

(1) น้ำหนักรกเกิด พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะนี้มีปัจจัยมาจาก เพศ ฝูง/ปี/ฤดู(HYS) และ พ่อพันธุ์

(2) น้ำหนักหย่านม พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะนี้มีปัจจัยจาก เพศ ฝูง/ปี/ฤดู น้ำหนักรกเกิด และ พ่อพันธุ์

(3) น้ำหนัก 1 ปี พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะนี้มีเช่นเดียวกับลักษณะน้ำหนักหย่านมคือ เพศ ฝูง/ปี/ฤดู น้ำหนักหย่านม และ พ่อพันธุ์

ตารางที่ 10. อิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษา

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวนบันทึก	ปัจจัย			R ²	C.V.	ค่าเฉลี่ย (กก.)
		เพศ	HYS	พ่อพันธุ์			
น้ำหนักรกเกิด	1,381	**	**	**	0.21868	14.4779	27.28674
น้ำหนักหย่านม	926	**	**	**	0.52613	14.7782	157.2840
น้ำหนัก 1 ปี	897	**	**	**	0.52791	14.6584	188.6310

** ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

R² ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination)

C.V. สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (coefficient of variation)

4.3 ค่าอัตราพันธุกรรม

ค่าอัตราพันธุกรรม ของลักษณะน้ำหนักรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปี ในโคברהมัน จากข้อมูลแบบพี่น้องร่วมพ่อต่างแม่ ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากพ่อและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน แสดงค่าอัตราพันธุกรรมของแต่ละลักษณะในตารางที่ 11 และ ในตารางที่ 12

ผลจากการวิเคราะห์หาความแปรปรวนเนื่องจากพ่อ และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน นำมาประเมินอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปี ในโคברהมัน มีค่าเท่ากับ 0.20 ± 0.07 0.36 ± 0.11 และ 0.21 ± 0.08 ตามลำดับ

ตารางที่ 11. แสดงองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะที่ศึกษา

ลักษณะที่ศึกษา	σ_s^2	σ_e^2
น้ำหนักแรกเกิด	0.7812	14.4112
น้ำหนักหย่านม	76.6495	783.6874
น้ำหนักที่อายุ 1 ปี	293.5881	5104.4780

ตารางที่ 12. ค่าอัตราพันธุกรรม ของลักษณะน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปี ของโคเนื้อพันธุ์บราห์มัน

ลักษณะที่ศึกษา	t	k	S	$h^2 \pm S.E.$
น้ำหนักแรกเกิด	0.0506	45.83	30	0.20±0.07
น้ำหนักหย่านม	0.0907	30.58	30	0.36±0.11
น้ำหนักที่อายุ 1 ปี	0.0500	29.60	30	0.21±0.08

- เมื่อ
- t = สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation of phenotypic values)
 - k = จำนวนลูกต่อพ่อพันธุ์
 - S = จำนวนพ่อพันธุ์
 - h^2 = อัตราพันธุกรรม
 - S.E. = Standard error

4.4 ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และค่าสหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ

จากลักษณะที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี เมื่อนำมาหาสหสัมพันธ์และทดสอบนัยสำคัญระหว่าง 3 ลักษณะมีรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้

4.4.1 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

การประเมินค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ระหว่างลักษณะทั้ง 3 พบว่า น้ำหนักแรกเกิด มีสหสัมพันธ์กับน้ำหนักหย่านมเท่ากับ 0.44 ± 0.13 และ มีสหสัมพันธ์กับน้ำหนักที่อายุ 1 ปีเท่ากับ 0.18 ± 0.23 และ ระหว่างน้ำหนักหย่านมกับน้ำหนักที่อายุ 1 ปี มีสหสัมพันธ์กันเท่ากับ 0.43 ± 0.16 จากข้อมูลที่วิเคราะห์นำมาแสดงไว้ในตารางที่ 13

4.4.2 สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ

การประเมินค่าสหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะทั้ง 3 พบว่า น้ำหนักแรกเกิด มีสหสัมพันธ์กับน้ำหนักหย่านมเท่ากับ 0.42 ± 0.03 และ มีสหสัมพันธ์กับน้ำหนักที่อายุ 1 ปีเท่ากับ 0.24 ± 0.03 และ ระหว่างน้ำหนักหย่านมกับน้ำหนักที่อายุ 1 ปี มีสหสัมพันธ์กันเท่ากับ 0.59 ± 0.03 จะเห็นว่า ระหว่างน้ำหนักหย่านมกับน้ำหนักที่อายุ 1 ปี มีสหสัมพันธ์กันสูงกว่าลักษณะคู่อื่นๆ จากข้อมูลที่วิเคราะห์นำมาแสดงไว้ในตารางที่ 13

ตารางที่ 13. ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและค่าสหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏของน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักแรกเกิด	น้ำหนักหย่านม	น้ำหนักที่อายุ 1 ปี
น้ำหนักแรกเกิด	1.00	* 0.44 ± 0.13	* 0.18 ± 0.23
น้ำหนักหย่านม	** 0.59 ± 0.03	1.00	* 0.43 ± 0.16
น้ำหนักที่อายุ 1 ปี	** 0.24 ± 0.03	** 0.42 ± 0.03	1.00

หมายเหตุ

- * ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม
- ** ค่าสหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ

4.5 ส่วนประกอบของความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วม (Variance and Covariance Components)

ข้อมูลเมื่อถูกปรับอิทธิพลอันเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ตามแบบหุ้่นสมการที่ 2 แล้ววิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วม ของลักษณะปรากฏ และพันธุกรรมของน้ำหนักรวม น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี ซึ่งค่าความแปรปรวนเหล่านี้หมายถึง ส่วนประกอบของแมตริกซ์ พี และ แมตริกซ์ จี ที่จะต้องนำไปใช้ประกอบการคำนวณขั้นต่อไป ได้แสดงไว้ในตารางที่ 14 และ 15

ตารางที่ 14. ค่าความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมของลักษณะปรากฏ ของลักษณะ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี, แมตริกซ์ พี
(Phenotypic variance and covariance components, Matrix P)

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักแรกเกิด	น้ำหนักหย่านม	น้ำหนักที่อายุ 1 ปี
น้ำหนักแรกเกิด	15.7933	32.8967	30.4091
น้ำหนักหย่านม	32.8967	582.2088	519.6906
น้ำหนักที่อายุ 1 ปี	30.4091	519.6906	1141.761

ตารางที่ 15. ค่าความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมของลักษณะทางพันธุกรรม ของลักษณะน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี, แมตริกซ์ จี
(Genotypic variance and covariance components, Matrix G)

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักแรกเกิด	น้ำหนักหย่านม	น้ำหนักที่อายุ 1 ปี
น้ำหนักแรกเกิด	0.7812	3.4268	2.6707
น้ำหนักหย่านม	3.4268	76.6495	65.1057
น้ำหนักที่อายุ 1 ปี	2.6707	65.1057	293.5881

4.6 ค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์ (Economic Weights หรือ Relative Economic Values)

ค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์ ของน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี ได้จากสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงส่วนของการวิเคราะห์ความถดถอยหลายตัวแปร ทาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้การจำหน่ายโคกับลักษณะน้ำหนักทั้งสามพบว่า แต่ละลักษณะมีค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์เท่ากับ 1 3.50 และ 8.76 ตามลำดับ

4.7 ดัชนีคัดเลือก (Selection Index)

ดัชนีคัดเลือกโครุ่นพันธุ์บราห์มัน ที่สร้างขึ้นโดยพิจารณาจากลักษณะการเจริญเติบโตที่สำคัญ 3 ลักษณะ เป็นดังนี้

$$I = 0.20(YW) - 0.08(WW) - 0.07(BW)$$

เมื่อ

BW = น้ำหนักแรกเกิด

WW = น้ำหนักหย่านม

YW = น้ำหนักที่อายุ 1 ปี

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างดัชนีกับคุณค่าทางพันธุกรรมที่แท้จริง (r_n) มีค่า เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางพันธุกรรม (ΔG) ของแต่ละลักษณะเมื่อทำการคัดเลือกโดยใช้ดัชนีคัดเลือก พบว่า ลักษณะน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี มีความก้าวหน้าทางพันธุกรรม เท่ากับ 0.0367 1.1802 และ 9.3689 กก.ต่อชั่วอายุ ตามลำดับ รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 16

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16. แสดงดัชนีคัดเลือก ค่า r_{π} และ ค่า ΔG เปรียบเทียบระหว่าง 2 และ 3 ลักษณะ

ดัชนีคัดเลือก	r_{π}	ΔG		
		BW	WW	YW
พิจารณา 3 ลักษณะ				
$I = 0.20(YW) - 0.08(WW) - 0.07(BW)$	0.52	0.0367	1.1802	9.3689
พิจารณา 2 ลักษณะ				
$I = 0.03(WW) - 0.01(BW)$	0.36	0.1321	3.1855	-
$I = 0.15(YW) - 0.20(BW)$	0.51	0.0509	-	8.7898
$I = 0.06(YW) + 0.20(WW)$	0.42	-	1.0809	7.2419

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย