ผลตอบสนองทางอ้อมของลักษณะการเจริญเติบโต ต่ออัตราการเพิ่มของเนื้อแดงและลักษณะครอกในสุกร

นางสาวนภสินธุ์ ยินดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวบาล
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CORRELATED RESPONSES OF GROWTH TRAITS TO LEAN GROWTH RATE AND LITTER TRAITS IN SWINE

Miss Napasin Yindee

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Animal Breeding
Department of Animal Husbandry
Faculty of Veterinary Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2006
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลตอบสนองทางอ้อมของลักษณะการเจริญเติบโต ต่ออัตราการเพิ่มของเนื้อแดงและลักษณะครอกในสุกร
โดย	นางสาวนภสินธุ์ ยินดี
สาขาวิชา	การปรับปรุงพันธุ์สัตว์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ วิวัฒน์ ชวนะนิกุล

คณะสัตวแพทยศาสตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.อรรณพ คุณาวงศ์กฤต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ สมชาย จันทร์ผ่องแสง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ วิวัฒน์ ชวนะนิกุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นภสินธุ์ ยินดี : ผลตอบสนองทางอ้อมของลักษณะการเจริญเติบโต ต่ออัตราการเพิ่มของเนื้อแดงและลักษณะครอกในสุกร (CORRELATED RESPONSES OF GROWTH TRAITS TO LEAN GROWTH RATE AND LITTER TRAITS IN SWINE) อ.ที่ปรึกษา : รศ. น.สพ. วิวัฒน์ ชวนะนิกุล,

วิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบพันธุ์ และข้อมูลทางด้านการสืบพันธุ์ของสุกรพันธุ์แท้จากฟาร์มเอกชนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สุกรพันธุ์ดูรอค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ จำนวน 2,96, 4,468, 4,194 และ 9,908 ตัว ตามลำดับ ตั้งแต่ปี 2535 – 2546 ด้วยโปรแกรม BLUPF90 –PigPAK 2.5 ผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 พันธุ์ ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดง ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต มีค่าเท่ากับ 0.24, 0.34, 0.12, 0.07 และ 0.19 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงมีค่าเท่ากับ 0.53 และ 0.59 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดมีค่าเท่ากับ -0.12 และ 0.02 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าเท่ากับ -0.21 และ 0.01 ตามลำดับ และมีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต มีค่าเท่ากับ 0.01 และ 0.01 ตามลำดับ การคัดเลือกสุกรพ่อแม่พันธุ์ให้มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมากขึ้นมีค่าผลตอบสนองโดยตรงเท่ากับ 0.880±0.280 กรัมต่อวันต่อปี ผลตอบสนองทางอ้อมต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงต่อวันมีค่าเท่ากับ -0.001±0.060 กรัมต่อวันต่อปี ผลตอบสนองทางอ้อมต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าเท่ากับ -0.007±0.003 และ -0.009±0.003 ตัวต่อปี ตามลำดับ และผลตอบสนองทางอ้อมต่อลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตมีค่าเท่ากับ -0.001±0.003 กิโลกรัมต่อตัวต่อปี สรุปได้ว่าฟาร์มเอกชนนี้มีแนวโน้มของผลตอบสนองทางอ้อมต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดง ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตในเชิงลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาควิชา สัตวบาล ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2549

##4675552131: MAJOR ANIMAL BREEDING

KEYWORD; CORRELATED RESPONSES / GROWTH TRAITS / LEAN GROWTH RATE / LITTER TRAITS IN SWINE

NAPASIN YINDEE ; CORRELATED RESPONSES OF GROWTH TRAITS TO LEAN GROWTH RATE AND LITTER TRAITS IN SWINE. THESIS ADVISOR; ASSOC.PROF.VIVAT CHAVANANIKUL, 68 pp.

An analysis of data, recorded during 1992 – 2003, on the performance test and reproductive traits of 9,908 sows; Duroc = 2,496, Yorkshire = 1,356, Landrace = 4,468 and Large White= 4,194) of a commercial pig farm in south east of Thailand conducted using multivariate animal model using by BLUPF90–PigPAK 2.5 program. The estimated heritability of average daily gain (ADG) had values equal 0.24, had values equal 0.34 for lean growth rate (LGR), 0.12 for total number born(TB), 0.07 for total number born alive(BA) and 0.19 for birth weight(BW). The genetic and phenotypic correlations between ADG and LGR had values equal 0.53 and 0.59 respectively. The genetic and phenotypic correlations between ADG and TB had values equal -0.12 and 0.02 respectively. The genetic and phenotypic correlations between ADG and BA ranged from -0.21 and 0.01 respectively. The genetic and phenotypic correlations between ADG and BW ranged from 0.01 and 0.01 respectively. Selection for increased ADG had direct selection response ranged from 0.880$\pm$0.280 gram/year. The correlated responses in the LGR were -0.001$\pm$0.060 gram/year. Records from sows fulfiling in the first three parities showed the correlated responses for ADG and TB, BA and BW were -0.007$\pm$0.003, -0.009$\pm$0.003 pigs/year and -0.001$\pm$0.003 kg./ pigs/year. These results indicated that inducing ADG could affect LGR, TB, BA and BW to decrease non significantly.

Department Animal Husbandry..... Student's signature.....

Field of study Animal Breeding..... Advisor's signature.....

Academic year 2006.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือ และสนับสนุนอย่างดีจาก รศ.น.สพ.วิวัฒน์ ชวนะนิกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาและตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เป็นประโยนช์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา อาจารย์ประจำภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความช่วยเหลือโดยให้คำแนะนำ และคำปรึกษาถึงการเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม BLUPF90 PigPAK 2.5 กราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่สละเวลาให้คำแนะนำต่างๆ ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอบพระคุณ รศ.ดร.จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ อ.ดร.นลินี อิ่มบุญตา น.สพ.สมศักดิ์ ศรีหิรัญพัลลภ ผศ.น.สพ. ชาตรี คติวรเวช อ.ศักดิ์ชัย โตภานุรักษ์ และคณาจารย์ภาควิชาสัตวบาลทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ทางสถิติ อนุเคราะห์เอกสารทางวิชาการตั้งแต่เริ่มเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคำชี้แนะที่มีประโยชน์มากมาย ขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อนร่วมรุ่น และน้องๆ ที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

การศึกษาครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างยิ่งด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งในด้านข้อมูลในการวิเคราะห์ และความเอื้อเฟื้อทุกอย่างตลอดช่วงของการเก็บข้อมูลและในการวิเคราะห์ ขอขอบพระคุณเจ้าของฟาร์มสุกร เจ้าหน้าที่ภายในฟาร์ม และคณะผู้ทำงานทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในสิ่งต่างๆเป็นอย่างดี

ขอบพระคุณทุนอุดหนุนทางบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สนับสนุนในการศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง แด่พระคุณบิดามารดา และครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรม สนับสนุน เป็นกำลังใจและให้คำปรึกษาเป็นอย่างดีในการศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ญ
บทที่
1 บทนำ.....1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์.....2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับ.....3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....4
2.1 ค่าเฉลี่ยและปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา.....4
1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษา.....4
- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน.....4
- ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน.....5
- ลักษณะครอก.....5
2 ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษา 6
- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน.....6
- ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด.....7
2.2 ค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม.....8
2.3 ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน.....8
2.4 ค่าอัตราพันธุกรรม.....9
- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน.....9
- ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน.....10
- ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด.....10

บทที่

2.5 ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ.....11
2.6 ผลการตอบสนอง.....12
1. ผลตอบสนองจากการคัดเลือกทางตรง.....12
2. ผลตอบสนองจากการคัดเลือกทางอ้อม.....13

3 วิธีการดำเนินงาน.....14
3.1 แหล่งข้อมูล.....14
3.2 โครงสร้างข้อมูล.....17
3.3 การจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น.....18
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....19
1. การจำแนกอิทธิพลปัจจัยคงที่.....19
2. การตรวจสอบการกระจายของข้อมูล.....20
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....21
1. การวิเคราะห์เบื้องต้น.....21
- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน.....21
- ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด.....22
2. องค์ประกอบความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม.....23
- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน.....23
- ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด.....24
3. การประเมินค่าอัตราพันธุกรรม.....25
4. สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏ.....26
3.6 ประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์.....27
3.7 ผลตอบสนองทางตรง และทางอ้อม.....27

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....28
4.1 ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น.....28

บทที่

1. ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา……..……..28
- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน.....28
- ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน.....28
- ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว……..28
2. ปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อลักษณะที่ศึกษา ……29
- ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษา……30
4.2 การประเมินค่าพื้นฐานทางพันธุกรรม……...33
1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวน……..33
2. ค่าอัตราพันธุกรรม.....35
3. ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ.....37
4.3 ผลประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์.....41
4.4 ผลตอบสนองจากการคัดเลือก.....43

5 อภิปรายผล.....47
5.1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษา……..47
5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา.....48
5.3 ค่าอัตราพันธุกรรม……..49
5.4 ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ……50
5.5 คุณค่าการผสมพันธุ์……..……51
5.6 ผลตอบสนองทางตรงและผลตอบสนองทางอ้อม……..52

6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....54
6.1 สรุปผลการวิจัย.....54
6.2 ข้อเสนอแนะ……55

รายการอ้างอิง……..56
ภาคผนวก.....63
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....72

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงจำนวนข้อมูลของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) และลักษณะครอก (litter traits) ที่นำมาวิเคราะห์แยกตามพันธุ์.....19

4.1 ค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะที่ศึกษา...29

4.2 ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา.....30

4.3 ค่าเฉลี่ย(± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของเพศ น้ำหนักเมื่อเริ่มเข้าทดสอบอายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก และลำดับท้อง.....32

4.4 องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม (σ_a^2) ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร (σ_{pe}^2) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_e^2) และค่าอัตราพันธุกรรม (h^2) ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน(ADG) ของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) 36

4.5 แสดงค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (เหนือเส้นทะแยงมุม) และค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ (ใต้เส้นทะแยงมุม) ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) 39

4.6 ค่าเฉลี่ยคุณค่าการผสมพันธุ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของลักษณะอัตราการการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต(BA)และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (BW) 42

4.7 ผลตอบสนองการคัดเลือกต่อปีของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ADG) ...45

4.8 ผลตอบสนองทางอ้อมต่อปีในลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต(BA) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว(BW).....45

สารบัญตาราง

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

1 ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์.....64

2 ค่าเฉลี่ยของอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงของสุกรแยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่ เอกสารตีพิมพ์.....65

3 ค่าเฉลี่ยจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอดสุกรต่อครอก แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์.....66

4 ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต (ADG) แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์.....68

5 ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงของสุกรแยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์.....69

6 ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอดในแยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสาร.....70

7 แสดงค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะอัตราการเพิ่มเนื้อแดงกับลักษณะครอกต่าง ๆ.....71

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การพัฒนาปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยทั่วไป จะมุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและความสอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจเป็นหลัก โดยรูปแบบของการผลิตกลุ่มสัตว์เศรษฐกิจจะมุ่งเน้นการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ใน 3 ประเด็นสำคัญ คือ ด้านประสิทธิภาพการให้ผลผลิต ได้แก่ 1) ลักษณะการเจริญเติบโต เช่น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เป็นต้น 2) ลักษณะการสืบพันธุ์ เช่น จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด เป็นต้น 3) ลักษณะคุณภาพซาก เช่น ปริมาณเนื้อแดง ความหนาไขมันสันหลัง เป็นต้น

จากการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์สุกรที่มุ่งเน้นเพื่อให้มีอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณเนื้อแดงเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีการพัฒนามากขึ้น คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดง (lean growth rate) เป็นลักษณะที่เกิดจากการรวมกันของลักษณะสองลักษณะ นั่นคือลักษณะอัตราการเจริญเติบโต และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (Cleveland *et al*., 1988) โดยมีรายงานการศึกษาพบว่าลักษณะทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในเชิงบวกสูง และเมื่อทำการศึกษาโครงสร้างด้านการเจริญเติบโตทางกายวิภาคของเนื้อแดงพบว่า อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงมีอัตราเพิ่มขึ้นสูงในช่วงน้ำหนักตัว 20–50 กิโลกรัม ส่วนในช่วงน้ำหนักตัวระหว่าง 50–80 กิโลกรัม อัตราการเจริญเติบโตของเนื้อแดงจะอยู่ในระดับคงที่ และอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงจะลดลงที่น้ำหนักตัว 80 กิโลกรัมขึ้นไปและเป็นศูนย์เมื่อสุกรโตเต็มที่หรือน้ำหนักประมาณ 140 กิโลกรัม (Schinckel and Richert, 2003) สำหรับอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงสามารถทำการประมาณได้จาก 2 วิธี คือ ประมาณโดยตรงจากซากสุกรที่ชำแหละ และประมาณจากสุกรในขณะที่มีชีวิตด้วยเครื่อง light reflecting probe หรือเครื่องอัลตราซาวด์ (Johnson *et al*., 2004, Todd *et al.,* 2000)

จากการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการผลิต คือ ลักษณะการเจริญเติบโต และคุณภาพซาก ส่งผลให้ลักษณะการสืบพันธุ์มีความก้าวหน้าน้อย เนื่องจากการคัดเลือกเพื่อทำให้ลักษณะหนึ่งดีขึ้น อาจส่งผลกระทบให้กับอีกลักษณะหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (Rydhmer *et al*., 1995) เช่น Bereskin (1984) รายงานอัตราพันธุกรรมและ

สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตและขนาดครอกของสุกรพันธุ์ดูร็อค และพันธุ์ยอร์กเชียร์ ที่ทำการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันพบว่ามีสหสัมพันธ์ในเชิงลบกับขนาดครอกทั้ง 3 ลักษณะ ได้แก่ จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต จำนวนลูกเมื่ออายุ 21 วัน และน้ำหนักลูกเมื่ออายุ 21 วัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Cleveland และคณะ (1988) ที่รายงานว่าในการคัดเลือกลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงในสุกรจะมีผลต่อลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด มีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (genetic correlation) เท่ากับ -0.24 ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Chen และคณะ (2001) ที่รายงานว่า ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงมีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในเชิงบวกกับลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดเท่ากับ +0.08 และกับลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิตทั้งหมด เท่ากับ +0.06 นอกจากด้านการจัดการและสิ่งแวดล้อม การคัดเลือกการเจริญเติบโตและคุณภาพซากเป็นระยะเวลานานอาจส่งผลกระทบต่อจำนวนลูกต่อครอก และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดได้ทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจว่าในการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ที่มุ่งเน้นลักษณะใดลักษณะเป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อลักษณะอีกลักษณะหนึ่งได้

ในการศึกษาผลการตอบสนองของการคัดเลือก คือ การคัดเลือกต่อหน่วยเวลา และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น อันเป็นผลเนื่องมาจากการคัดเลือกสุกรเหล่านั้นขึ้นทดแทนเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ ทั้งในด้านของผลตอบสนองทางตรงของการคัดเลือก (response to selection) และผลตอบสนองทางอ้อม (correlated response) นั้น มีรูปแบบของวิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพของการปรับปรุงพันธุ์ โดยการประเมินผลตอบสนองจากการคัดเลือกโดยตรงและผลตอบสนองทางอ้อม ซึ่งต้องคำนึงถึงค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมต่างๆ ได้แก่ ค่าอัตราพันธุกรรม (heritability) ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (genotypic correlation) และค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ (phenotypic correlation) ซึ่งในการคำนวณผลตอบสนองต้องเป็นวิธีที่มีความแม่นยำและถูกต้องมากที่สุด เนื่องจากผลที่ได้จะนำไปเป็นแนวทางในการพิจารณาการพัฒนาการปรับปรุงพันธุ์ โดยจะสามารถสร้างความแม่นยำและความสำเร็จในการคัดเลือก ตลอดจนการจัดการผสมพันธุ์สุกรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะครอก

2. เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะครอก

3. เพื่อประมาณค่าผลตอบสนองทางตรงของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกร

4. เพื่อประมาณค่าผลตอบสนองทางอ้อมของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะครอกในสุกร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะครอก

2. ทราบค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะครอก

3. ทราบผลตอบสนองทางตรงของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกร

4. ทราบผลตอบสนองทางอ้อมของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะครอกในสุกร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ค่าเฉลี่ยและปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา

1. ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษา

ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา คือ คุณสมบัติของประชากรที่ทำการวัดจากลักษณะปรากฏเป็นผลจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาผลตอบสนองจากการคัดเลือกควรทราบค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา ได้แก่ 1. ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน 2. ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน 3. ลักษณะครอก ได้แก่ จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด เพื่อนำค่าเหล่านั้นมาเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มประชากร

ก. ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

จากรายงานการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในประเทศไทย พบค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกรพันธุ์แท้ 4 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูร็อค อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 780 ถึง 826, 751 ถึง 850, 817 ถึง 821 และ 761 ถึง 835 กรัมต่อวัน ตามลำดับ (กัญจนะ และคณะ, 2533; ไพจิตร อินตรา, 2535; ไพจิตร และคณะ, 2537; เนรมิต และคณะ, 2538; เทิดศักดิ์ และคณะ,2539; พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543 และ อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์, 2545;) ดังมีรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 1

สำหรับการศึกษาในต่างประเทศพบว่าค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกรพันธุ์แท้ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ และ ดูร็อค มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 611 ถึง 817, 608 ถึง 824 และ 946 กรัมต่อวัน ตามลำดับ (Cameron, 1994; See, 1994; Lopez-Serrano et al., 2000 และ Hermesch et al., 2000) รายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 1

จากการตรวจเอกสารรายงานค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ พบว่าค่าเฉลี่ยมีความสอดคล้องกัน และในสุกรพันธุ์ดูรอดมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมากที่สุด

ข. ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ในสุกรพันธุ์แท้ 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค ยอร์กเชียร์ และแฮมเชียร์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ตามลำดับดังนี้ 378, 180.46 ถึง 259.46, 173.59 ถึง 263.05, 207.62 ถึง 259.46 และ 248.94 ถึง 251.97 กรัมต่อวัน (Cameron, 1994; Chen et al., 2002; Chen et al., 2003b) แสดงรายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 2

จากการตรวจเอกสารการรายงานค่าเฉลี่ยของอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน พบว่ามีความแตกต่างกันอาจเป็นผลจากขนาดกลุ่มประชากรและน้ำหนักตัวสิ้นสุดการทดสอบที่ต่างกัน เนื่องจากน้ำหนักตัวของสุกรเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการคำนวณค่าอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

ค. ลักษณะครอก

จากรายงานในประเทศไทยของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดต่อครอกในสุกรพันธุ์แท้ 3 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ และ ดูร็อค มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.04, 9.51 และ 7.80 ถึง 10.76 ตัวต่อครอก ตามลำดับประภาส และคณะ, 2539 และ เทิดศักดิ์ และคณะ, 2541) สำหรับจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตที่ศึกษาในสุกร 4 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูร็อคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.50 ถึง 9.33, 8.50 ถึง 9.05, 8.82 และ 7.27 ถึง 9.87 ตัวต่อครอก (สุวิทย์ และคณะ, 2537; อำนาจ และคณะ, 2537ก,ค; ประภาส และคณะ, 2539; เทิดศักดิ์ และคณะ, 2541 และ พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.83 ถึง 13.20, 14.29, 13.04 และ 11.25 ถึง 12.58 กิโลกรัมต่อครอก ตามลำดับ (อำนาจ และคณะ, 2537ก,ค; ประภาส และคณะ ,2539 และ พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543) ดังรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 3

จากการรายงานในต่างประเทศค่าเฉลี่ยของจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดต่อครอกในสุกรพันธุ์ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค ยอร์กเชียร์ และแฮมเชียร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.10ถึง10.80, 10.40 ถึง10.83, 9.16, 10.61 และ 9.10 ถึง 9.87 ตัวต่อครอก ตามลำดับ (Cleveland et al., 1988; Martinat-Botte et al., 1990; Bass et al., 1992; Serenius et al., 2003; Chen et al., 2003a และ Hoang and Sivarajasingam,1998) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าเฉลี่ยในสุกร 4 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค และแฮมเชียร์ เท่ากับ 8.50, 10.04, 8.06 และ 9.37 ตัวต่อครอก ตามลำดับ(Martinat-Botte et al., 1990; Bass et al., 1992; Hoang and

Sivarajasingam,1998 และChen et al., 2003a) และค่าเฉลี่ยของลักษณะน้ำหนักเฉลี่ยลูกสุกรแรกคลอด ในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ และแฮมเชียร์ มีค่าเท่ากับ 1.60, 1.76 และ 1.72 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ(Martinat-Botte et al., 1990; Bass et al., 1992 และ Hoang and Sivarajasingam,1998) ดังรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 3

2. ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษา

ก. ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

1. พันธุ์ (breed) พันธุ์สุกรเป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญเพราะเป็นอิทธิพลหลักทำให้เกิดความแปรปรวนต่อลักษณะการเจริญเติบโต จากรายงานของ พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) และ ชินา สุภากรณ์ (2546) ที่ทำการศึกษาสรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่ง เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชียร์ และดูร็อค พบว่าพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโตโดยสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์และดูร็อคมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์

2. เพศ (sex) จากรายงานของพรรณพงา แสงสุริยะ (2543) และ ชินา สุภากรณ์ (2546) ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่ง พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต คือ สุกรเพศเมียมีการเจริญเติบโตช้ากว่าสุกรเพศผู้แต่ขนาดของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมากกว่าสุกรเพศผู้ (Jones *et al.*,1995)

3. ปี และฤดูกาล (year-season) จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชน โดย พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) ทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2533 ถึงปี 2543 พบว่าปี และฤดูกาลที่สุกรคลอดมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต เช่น ในฤดูร้อนมีผลกระทบทำให้สุกรมีอาการเครียดได้ง่าย ซึ่งอาจส่งผลทำให้การเจริญเติบโตไม่ดีเนื่องจากสัตว์กินอาหารน้อยลง

4. อิทธิพลอื่นๆ (others) จากรายงาน นลินี อิ่มบุญตา (2539) ที่ทำการศึกษาข้อมูลความหนาไขมันสันหลังจากฟาร์มสุกรเอกชนจำนวน 4 ฟาร์มในเขตภาคตะวันออกของประเทศ พบว่าฝูงของสุกรเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะ มีรายงานว่าความยาว

ซากและเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่เนื้อสันกับสะโพก มีสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน 0.12 และ 0.22 (Cleveland *et al*., 1988) เนื่องจากความยาวซากและเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่เนื้อสันกับสะโพกมีผลต่อปริมาณเนื้อแดงในสุกร

ข. ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด

1. พันธุ์ ด้านความแตกต่างทางพันธุกรรมของแม่พันธุ์เป็นตัวควบคุมความแตกต่างจากปัจจัยอื่นๆ ชินา สุภากรณ์ (2546) รายงานว่าพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตแตกต่างกัน เช่นในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ และแลนด์เรซ เป็นสุกรที่มีความเด่นในด้านการให้ผลผลิต

2. สภาพแวดล้อมและฤดูกาล (environment - season) ฤดูกาลจะมีอิทธิพลค่อนข้างสูงต่อสมรรถภาพทางด้านการสืบพันธุ์และการให้ผลผลิตของแม่สุกร จากการรายงานสภาพงานวิจัยสุกรในประเทศไทย (2501 ถึงปี 2543) ของจันทร์จรัส และกันยา (2543) โดยเฉพาะสภาวะที่ผู้เลี้ยงไม่มีการจัดสภาพโรงเรือนที่เหมาะสมให้กับแม่สุกรระยะอุ้มท้อง ในช่วงฤดูร้อนจะมีผลทำให้แม่สุกรหอบส่งผลให้อัตราการฝังตัวของตัวอ่อนสุกรและจำนวนลูกที่ได้ลดลงเนื่องจากมีการตายของตัวอ่อนสูงขึ้น (ศรีสุวรรณ และคณะ, 2541)

3. ลำดับท้องที่คลอด (parity of sow) ลำดับท้องเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตโดย Tantasuparuk และคณะ (2000) รายงานว่าสุกรจะให้จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมากสุดในช่วงลำดับท้องที่ 3 ถึง 5 และจะเริ่มลดลงในลำดับท้องที่มากขึ้น ในสุกรสาวโดยเฉลี่ยจะให้ลูกต่อครอกน้อยกว่าแม่สุกรอาจเพราะมีความสัมพันธ์ของการตกไข่กับจำนวนลูกต่อครอกเพราะในสุกรสาวมีการตกไข่น้อยกว่าแม่สุกร (ศรีสุวรรณ และคณะ, 2541)

4. อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก (age at first conception) อายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกเป็นลักษณะทางด้านการสืบพันธุ์นิยมใช้เป็นค่าพารามิเตอร์ เพื่อวัดอายุของสุกรเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ มีผลต่อผลผลิตในครอกที่ 1 และ ครอกที่ 2 แต่ไม่มีผลหลังจากครอกที่ 3 ขึ้นไป (Rozeboom *et al*., 1996) การเป็นสัดครั้งแรกของสุกร มักมีปัญหาเกี่ยวกับการเป็นสัดภายหลังการคลอดครั้งแรกมากกว่าการใช้งานแม่พันธุ์ที่เป็นสัดครั้งที่ 2 หรือ 3 (สมพงษ์ และ อธิภู, 2546)

5. อิทธิพลอื่นๆ รายงานบางฉบับพบว่าผู้วิจัยได้ทำการปรับปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือปัจจัยข้างต้น ก่อนนำข้อมูลมาวิเคราะห์หรือศึกษาต่อ ได้แก่ อิทธิพลของช่วงการให้นม อายุเมื่อคลอดครั้งแรก ระยะเวลาการผสมที่เหมาะสมกับระยะเวลาการตกไข่ ระยะเวลาการหย่านมถึงผสมครั้งแรก ระยะเวลาที่คลอด ช่วงเวลาที่คลอด ชนิดของการผสมพันธุ์ และจำนวนครั้งในการผสมเทียมต่อรอบการเป็นสัด (พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543 และ ชินา สุภากรณ์, 2546)

2.2 **ค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม** (Genetic parameter)

เป็นค่าที่ใช้วัดความแตกต่างหรือความแปรปรวนระหว่างตัวสัตว์แต่ละกลุ่มที่บอกความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะที่ศึกษาค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมประกอบ ด้วย ค่าความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของยีนแบบบวกเพิ่ม ค่าอัตราพันธุกรรม ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ และคุณค่าการผสมพันธุ์ โดยนำค่าต่างๆเหล่านั้นมาช่วยในการตัดสินใจการคัดเลือกสัตว์

2.3 **ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน** (Variance components, VC)

การประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน มีความสำคัญต่อการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์เชิงปริมาณ เนื่องจากองค์ประกอบความแปรปรวนมีความสัมพันธ์กับค่าอัตราพันธุกรรมและคุณค่าการผสมพันธุ์ ดังนั้นถ้าค่าประมาณความแปรปรวนเบี่ยงเบนไปจากค่าที่เป็นจริงจะมีผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมและคุณค่าการผสมพันธุ์ สำหรับวิธีการคำนวณมีอยู่หลายวิธี Lee., (2000) ได้ทำสรุปวิธีการประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนดังนี้ เริ่มตั้งแต่ ANOVA - based methods (Henderson methods) วิธีนี้มีข้อจำกัด คือ ถ้าสัตว์อยู่ภายใต้การคัดเลือกองค์ประกอบความแปรปรวนที่ได้จะเกิดอคติ (biased) วิธี minimum variance (or norm) quadratic unbiased estimation (MIVQUE/MINQUE) วิธีนี้มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถใช้กับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมีมากเกินจริง วิธีต่อมาคือ วิธี Likelihood - based methods หรือ Restricted maximum likelihood (REML) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน วิธีนี้ใช้หลักการประมาณมีข้อจำกัด คือ ค่าสังเกตที่นำมาวิเคราะห์ต้องอยู่ภายใต้สมมติฐานที่มีการกระจายแบบปกติแต่สำหรับวิธี Gibbs sampling เป็นการสุ่มค่าความน่าจะเป็นมาวิเคราะห์ไม่ได้เป็นการประมาณมีข้อเสีย คือ เป็นวิธีที่ใช้เวลาในการวิเคราะห์นานกว่าวิธีอื่น

2.4 ค่าอัตราพันธุกรรม (Heritability)

เป็นสัดส่วนของความแปรปรวนจากพันธุกรรมต่อความแปรปรวนของลักษณะปรากฏ ค่าอัตราพันธุกรรมที่ใช้เป็นค่าอัตราพันธุกรรมอย่างแคบ (heritability in narrow sense) เป็นสัดส่วนของความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่มีผลมาจากยีนแบบบวกสะสมต่อความแปรปรวนของลักษณะปรากฏ (สมชัย จันทร์สว่าง, 2530)

ค่าที่ได้เป็นคุณสมบัติเฉพาะลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสัตว์นั้นๆที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมหนึ่งเท่านั้น (Falconer and Mackay, 1996) หากจะนำมาใช้กับอีกกลุ่มประชากรหนึ่งต้องคำนึงถึงความคล้ายคลึงกันของกลุ่มประชากรและสภาพแวดล้อม เพราะค่าความแปรปรวนมีผลมาจากพันธุกรรม และสภาพแวดล้อมของแต่ละกลุ่มประชากร (วุฒิพงษ์ และคณะ, 2543) มีการจำแนกค่าอัตราทางพันธุกรรมดังนี้ คือ ลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมระดับสูง (มากกว่า 0.5) ลักษณะที่มีค่าอัตราทางพันธุกรรมระดับกลาง (0.2ถึง0.5) และอัตราทางพันธุกรรมระดับต่ำ (น้อยกว่า 0.2) (จันทร์จรัส และ กันยา, 2543)

1. อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

จากการศึกษาในประเทศ ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกรพันธุ์แท้ 4 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค และยอร์กเชียร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 ถึง 0.24, 0.18 ถึง 0.30, 0.17 ถึง 0.31 และ 0.13 ถึง 0.17 ตามลำดับ (พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543 และ อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์, 2545) ดังรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 4

จากรายงานในต่างประเทศ รายงานการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกรพันธุ์ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ และยอร์กเชียร์ 0.27 ถึง 0.41, 0.24 ถึง 0.29 และ 0.27 ถึง 0.36 ตามลำดับ (Hermesch et al., 1998; Ten Napel et al.,1998; Johnson et al., 1999; Hermesch et al., 2000 ; Lopez-Serrano et al., 2000) ดังรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 2.7

จากรายงานการตรวจเอกสารการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันภายในประเทศไทย พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ระหว่าง 0.13 ถึง 0.31 (พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543 และ อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์, 2545) โดยในสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าอัตราพันธุกรรมน้อยกว่าสุกรพันธุ์อื่นอาจเป็นผลจากขนาดของกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาในสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีความแตกต่างกับขนาดของกลุ่มประชากรในสุกรพันธุ์อื่นๆ ที่ทำการศึกษาภายในประเทศและในต่างประเทศมีค่าอัตราพันธุกรรมระหว่าง 0.27 ถึง 0.41 (Hermesch et al.,

1998; Ten Napel et al.,1998; Johnson et al., 1999; Hermesch et al., 2000 ; Lopez-Serrano et al., 2000) โดยค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันจากรายงานทั้งในประเทศและต่างประเทศอยู่ในระดับปานกลาง

2. อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

จากรายงานในต่างประเทศ พบว่ามีการศึกษาถึงลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ในสุกร ดังนี้ ค่าอัตราพันธุกรรมในสุกร 5 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค แฮมเชียร์ และ ยอร์กเชียร์ มีค่าอยู่ในช่วง 0.38 ถึง 0.43, 0.25 ถึง 0.52, 0.42 ถึง 0.44, 0.46 ถึง 0.48 และ 0.44 ถึง 0.45 ตามลำดับ (McPhee et al., 1988; Cameron, 1994; Cameron and Curran, 1994; Chen et al., 2001; Chen et al., 2002; Chen et al., 2003b) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

จากรายงานการตรวจเอกสารการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ของสุกรทุกพันธุ์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.52 (McPhee et al., 1988; Cameron, 1994; Cameron and Curran, 1994; Chen et al., 2001; Chen et al., 2002; Chen et al., 2003b) กล่าวคือ มีค่าความสามารถในการถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานในระดับปานกลางถึงสูง ดังนั้นในการวางแผนปรับปรุงพันธุ์ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน สามารถพัฒนาและใช้ระยะเวลาเหมือนกับการพัฒนาประสิทธิภาพของลักษณะการเจริญเติบโต สำหรับค่าอัตราพันธุกรรมที่มีความแตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มประชากร และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอด

จากรายงานในประเทศ พบว่าค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะครอกต่างๆ คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดที่ทำการศึกษาในสุกรพันธุ์ดูร็อค มีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.17 (ประภาส และคณะ, 2539) สำหรับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตที่ทำการศึกษาในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ และ พันธุ์ดูร็อค มีเท่ากับ 0.14 ถึง 0.50 และ 0.25 ถึง 0.26 ตามลำดับ (อำนาจ และคณะ, 2537ก,ข; ประภาส และคณะ, 2539 และ จิราพรรณ และสุวิทย์, 2543) และลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดต่อครอกมีการศึกษาในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ และ พันธุ์ดูร็อค มีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.03 ถึง 0.37 และ 0.23 ตามลำดับ (อำนาจ และคณะ, 2537ก,ข และ จิราพรรณ และสุวิทย์, 2543) โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

จากรายงานในต่างประเทศ ได้มีการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดต่อครอก พบว่าค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด ในสุกร 5 พันธุ์ดังนี้ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค แฮมเชียร์ และยอร์กเชียร์ มีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.10, 0.08 ถึง0.11,0.09, 0.07 ถึง 0.08 และ 0.10 ตามลำดับ ตามลำดับ (Cleveland et al., 1988; Jose et al., 1993; Tanavot et al., 2002 และ Chen et al., 2003a,b) สำหรับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าอัตราพันธุกรรมในสุกร 5 พันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูร็อค แฮมเชียร์ และยอร์กเชียร์ มีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.09 ถึง 0.10, 0.03 ถึง 0.11, 0.09, 0.07 ถึง 0.08 และ 0.10 ตามลำดับ (Cleveland et al., 1988; Jose et al., 1993; Tanavot et al., 2002 และ Chen et al., 2003a,b) และลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดต่อครอก มีค่าอัตราพันธุกรรมในสุกร 3 สายพันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ และแฮมเชียร์ มีค่าเท่ากับ 0.19, 0.20 และ 0.07 ตามลำดับ (Jose et al., 1993 และ Chen et al., 2003a) รายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 6

จากรายงานการตรวจเอกสารการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอด ทั้งจากการรายงานในประเทศไทย และต่างประเทศพบว่ามีค่าอัตราทางพันธุกรรมในระดับต่ำ โดยลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดมีค่าอัตราทางพันธุกรรมอยู่ในช่วงระหว่าง 0.07 ถึง 0.17 ค่าอัตราทางพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.03 ถึง 0.37 และค่าอัตราทางพันธุกรรมของลักษณะจำนวนน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.03 ถึง 0.37

2.5 ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ

สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม เป็นความสัมพันธ์ร่วมทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะสองลักษณะ ที่มีสาเหตุมาจากยีนบนตำแหน่งหนึ่งมีผลในการควบคุมลักษณะมากกว่าหนึ่งลักษณะ หรือเนื่องจากยีนหรือกลุ่มยีนที่ควบคุมลักษณะทั้งสองมีตำแหน่งอยู่ใกล้ชิดกันบนโครโมโซมเดียวกัน โดยยีนจะถ่ายทอดไปด้วยกัน จะแยกกันเมื่อเกิดการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนโครโมโซมเท่านั้น สหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ เป็นความสัมพันธ์ร่วมระหว่างสองลักษณะที่มีสาเหตุมาจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ, 2534: สมชัย จันทร์สว่าง, 2530) โดยทั้งสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏมีระดับความสัมพันธ์ตั้งแต่ –1 ถึง+1 ที่อาจเป็นแบบสนันสนุนกันและกัน หรือ แบบตรงข้ามกัน

มีรายงานความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะครอก ในสุกรพันธุ์แฮมเชียร์ โดย Cleveland และคณะ (1988) พบว่ามีค่าสหสัมพันธ์

ทางพันธุกรรมเท่ากับ ถึง 0.24 ซึ่งขัดแย้งกับการรายงานของ Chen และคณะ (2001) ที่รายงานว่ามีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด เท่ากับ 0.08 กับลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตเท่ากับ -0.18 กับลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเท่ากับ 0.01 และลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิตทั้งหมดเท่ากับ 0.06 โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

2.6 **ผลการตอบสนอง** (Responses)

ผลการตอบสนองต่อการคัดเลือก คือ การเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของลักษณะนั้นๆไปในทิศทางที่ผู้ทำการคัดเลือกต้องการ (จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ, 2534) และความเปลี่ยนแปลงของยีนในลักษณะที่ทำการคัดเลือก ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางพันธุกรรม (Kaplon *et al*., 1991) ผลตอบสนองจากการคัดเลือกแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. ผลตอบสนองจากการคัดเลือกทางตรง (direct response , DR)

คือ การเปลี่ยนแปลงของลักษณะหนึ่งที่เกิดจากการคัดเลือกโดยตรงต่อหน่วยเวลา (ΔG) หรือเป็นผลต่างระหว่างค่าคาดคะเนความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยของชั่วต่อไป กับค่าความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยของฝูง (Falconer and Mackay, 1996) เขียนสมการได้ดังนี้

$$\Delta G \text{ หรือ } \quad R = G_x - G_0 \quad \text{..... (1)}$$

ค่าคาดคะเนความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยของชั่วอายุต่อไป (G_x) มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยของฝูง (G_o) บวกค่าความสามารถทางพันธุกรรมที่เหนือกว่าของฝูงของพ่อแม่ที่คัดไว้ทำพันธุ์ ดังนั้นค่า G_x สามารถจะหาได้สมการการถดถอย ดังนี้

$$G_x = G_0 + b_{G/P}\left(p_s - p_0\right) \quad \text{..... (2)}$$

โดยที่

G_x = ความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยของชั่วต่อไป

G_0 = ความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยของฝูง

$b_{G/P}$ = สัมประสิทธิ์ความถดถอยของความสามารถทางพันธุกรรมต่อลักษณะปรากฏมีค่าเท่ากับอัตราพันธุกรรม (h^2) ของลักษณะที่ทำการศึกษา

P_s = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในสัตว์ที่คัดไว้ทำพันธุ์

P_0 = ค่าเฉลี่ยของลักษณะของสัตว์ในฝูง

(P_S-P_O) เรียกว่าความแตกต่างจากการคัดเลือก (selection differential, S) ดังนั้นนำสมการที่ 2 เข้าแทนที่ในสมการที่ 1 เพื่อทำการวิเคราะห์ผลการตอบสนองต่อการคัดเลือก

$$\Delta G \text{ หรือ } R = \left[G_0 + b_{G/P}\left(P_s - P_0\right)\right] - G_0$$
$$= b_{G/P}\left(P_s - P_0\right)$$
$$= h^2\left(P_s - P_0\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

2. ผลตอบสนองจากการคัดเลือกทางอ้อม (correlated response, CR)

ผลการตอบสนองโดยอ้อมเมื่อทำการคัดเลือกลักษณะหนึ่ง ในกรณีที่ 2 ลักษณะ คือ x และ y มีความสัมพันธ์กัน การคัดเลือกที่ทำในลักษณะ x จะทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในลักษณะ y มากน้อยเพียงใด แสดงได้ดังนี้ (จันทร์จรัส, 2534, Falconer and Mackay, 1996)

- ผลตอบสนองต่อการคัดเลือกลักษณะ X โดยตรง

$$R_x = ih_x\sigma_{Ax} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

- ผลตอบสนองต่อการคัดเลือก X ที่มีต่อลักษณะ Y

$$CR_y = ih_x\, r_{xy}\, \sigma_{Ay} \quad \ldots\ldots \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

โดยที่

i = ความเข้มข้นของการคัดเลือก

h_x = รากที่สองของค่าอัตราพันธุกรรม

σ_{xv} = ความแปรปรวนที่มีอิทธิพลจากยีนบวกสะสมของ x

σ_{Ay} = ความแปรปรวนที่มีอิทธิพลจากยีนบวกสะสมของ y

r_{xy} = ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่าง x และ y

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 **แหล่งข้อมูล** (data source)

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลจากฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่ง ในเขตจังหวัดนครราชสีมา เป็นข้อมูลที่บันทึกในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2535 – 2546 โดยมีจำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ 12,514 บันทึก ประกอบด้วย เพศผู้ 8,605 บันทึก และเพศเมีย 3,909 บันทึก เป็นข้อมูลจากสุกรพันธุ์แท้ที่ใช้ภายในฟาร์ม ประกอบด้วย สุกรพันธุ์ดูร็อค พันธุ์แลนด์เรซ พันธุ์ลาร์จไวท์ และพันธุ์ยอร์กเชียร์ มีลักษณะที่ทำการศึกษา 3 ลักษณะ ได้แก่

1. ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain)

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันเป็นอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันที่คิดมาจากช่วงเวลาของการทดสอบพันธุ์ คือ ในช่วงที่สุกรมีน้ำหนักตัวอยู่ระหว่าง 35 ถึง 90 กิโลกรัม

2. ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (lean growth rate)

ที่เป็นลักษณะที่เกิดจากการรวมกันของ 2 ลักษณะคือ อัตราการเจริญเติบโต และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงให้เป็นลักษณะเดียว โดยนำการค่าความลึกของไขมันสันหลัง ความลึกของเนื้อสัน น้ำหนักสิ้นสุดการทดสอบ และอายุเมื่อสิ้นสุดการทดสอบมาคำนวณเพื่อประมาณค่าอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน สมการการหาเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (Cathy and Ball, 1989)

เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง = 55.07 - 10.377 x backfat depth+0.052 x muscle depth.... (6)

โดยที่

backfat depth = ความลึกไขมันสันหลังวัดที่บริเวณกระดูกซี่โครงคู่สุดท้ายห่างจากเส้นกลางลำตัว 7 ซม.

muscle depth = ความลึกของเนื้อสันวัดที่บริเวณกระดูกซี่โครงคู่สุดท้ายห่างจากเส้นกลางลำตัว 7 ซม.

เมื่อได้ค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงนำมาคำนวณกับน้ำหนักออกทดสอบเพื่อหาค่าปริมาณเนื้อแดงดังสมการ

ปริมาณเนื้อแดง = %เนื้อแดง x น้ำหนักสุกรออกทดสอบ ..... (7)

ทำการหาค่าอัตราการเพิ่มเนื้อแดงจากสมการ NPPC (2000) อ้างโดย Chen *et al.* (2003a) ดังนี้

อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน = ปริมาณเนื้อแดง / อายุ (วัน) ที่สิ้นสุดการทดสอบ.... (8)

3. ลักษณะครอก ได้แก่ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (Total born) ลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต (Born alive) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (Birth weight)

โดยกำหนดให้บันทึกของลักษณะครอกเป็นข้อมูลจากแม่สุกรที่ให้ลูกตั้งแต่ลำดับท้องที่ 1 ถึง 3 ครบทุกลำดับท้อง ทางฟาร์มใช้ดัชนีคัดเลือกอัตราการเจริญเติบโตที่คัดเลือกลักษณะปรากฏ และมีการใช้ดัชนีในการคัดเลือกนี้ทำการคัดเลือกสุกรที่นำมาใช้ทดแทนเป็นพ่อ แม่พันธุ์ภายในฟาร์มมาเป็นระยะเวลานาน จนกระทั่งปัจจุบัน และมีการกำหนดสายการผลิตเป็น 2 สาย คือ 1. สายพ่อ ได้แก่ สุกรพันธุ์ดูร็อค และสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ 2. สายแม่ ได้แก่ สุกรพันธุ์แลนด์เรซ และ สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์

ข้อมูลสุกรสายพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์

ข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์แท้ ได้ข้อมูลมาจากการทดสอบพันธุ์ (performance test) ภายในฟาร์ม สุกรพันธุ์แท้ที่ทำการทดสอบและนำข้อมูลมาทำการศึกษาประกอบด้วย สุกรพันธุ์ดูร็อค แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และยอร์กเชียร์ โดยมีขั้นตอนการทดสอบพันธุ์ดังนี้ คือ ระยะแรกเริ่มทำการคัดเลือกลูกสุกรที่ช่วงหย่านมที่อายุ 21 วัน ต่อมานำลูกสุกรหย่านมมาเลี้ยงต่อที่คอกอนุบาลเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ จึงทำการคัดเลือกเข้าทำการทดสอบพันธุ์ที่อายุ 12 สัปดาห์ โดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการคัดเลือกดังนี้ มีน้ำหนักประมาณ 35 กิโลกรัม จำนวนเต้านมที่ปกติและสมบูรณ์ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และยอร์กเชียร์ ไม่น้อยกว่า 7 คู่ ยกเว้นในสุกรพันธุ์ดูร็อค ที่ไม่ต่ำกว่า 6 คู่ ลักษณะขาและกีบ ขาเหยียดตรง ไม่แบะหรือโค้งงอ ข้อเท้าไม่หักจนมีลักษณะเหมือนขาเป็ด ส่วนกีบทั้งสองข้างต้องมีขนาดเท่ากัน ไม่บิด ทำมุมกับพื้นได้พอดี สุขภาพ

แข็งแรง ไม่มีประวัติไส้เลื่อน ทองแดง ก่อนเข้าทำการทดสอบพันธุ์มีการชั่งน้ำหนักสุกรแรกเข้าเป็นรายตัว และเมื่อสิ้นสุดการทดสอบที่น้ำหนักประมาณ 90 กิโลกรัม มีการจดบันทึกข้อมูลลักษณะต่างๆของการทดสอบเป็นรายตัว ได้แก่ การชั่งน้ำหนักเมื่ออายุสิ้นสุดการทดสอบ การวัดความหนาไขมันสันหลังด้วยเครื่องอุลตร้าซาวด์ ที่บริเวณกระดูกซี่โครงคู่สุดท้าย จำนวน 3จุด โดยแต่ละจุดมีระยะห่างจากกระดูกสันหลังประมาณ 4, 6.5 และ 8 เซ็นติเมตร และวัดความลึกของเนื้อแดงที่บริเวณที่กระดูกซี่โครงคู่ท้าย จำนวน 1 จุด โดยห่างจากกระดูกสันหลังประมาณ6.5 เซ็นติเมตร โดยทำการปรับเปลี่ยนค่าของเครื่องวัดอุลตร้าซาวด์เป็นแบบการวัดความลึกของเนื้อสัน

สำหรับแผนงานการปรับปรุงพันธุ์พ่อแม่พันธุ์ในระดับทวดพันธุ์ (Great Grand Parent; GGP) ได้กำหนดสายพันธุ์ได้ 2 สายพันธุ์ คือ สายพ่อ (boar line) ได้แก่ พันธุ์ดูร็อค และพันธุ์ยอร์กเชียร์ ที่มุ่งเน้นการปรับปรุงเรื่องรูปร่าง รูปทรง และลักษณะประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และสายแม่ (sow line) ได้แก่ พันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ลาร์จไวท์ ซึ่งมุ่งเน้นในการปรับปรุงทางด้านลักษณะประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ เช่น การให้ลูก การเลี้ยงลูก เป็นต้น แต่ทั้งสองสายมีการใช้ดัชนีในการคัดเลือกไม่เหมือนกันในการทดสอบ คือ

ดัชนีการคัดเลือกที่ใช้ในสายพ่อ

$$I = 100 + 35\left(ADG - \overline{ADG}\right) - 65\left[FC - 2.2\right] - 24\left(BF - 1.275\right) \quad \text{..... (9)}$$

ดัชนีการคัดเลือกที่ใช้ในสายแม่

$$I = 100 + 99\left(ADG - \overline{ADG}\right) - 65\left[FC - \overline{FC}\right] - 24\left(BF - \overline{BF}\right) \quad \text{..... (10)}$$

โดยที่

I คือ ดัชนีการคัดเลือกสุกรในฝูง

ADG และ $\overline{ADG}$ คือ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของตัวสัตว์ และค่าเฉลี่ยของฝูง

$FC - \overline{FC}$ คือ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของตัวสัตว์ และค่าเฉลี่ยของฝูง

$BF - \overline{BF}$ คือ ค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของตัวสัตว์ และค่าเฉลี่ยของฝูง

สุกรทั้งสายพ่อ และสายแม่ ของสุกรพันธุ์ดูร็อค พันธุ์แลนด์เรซ พันธุ์ลาร์จไวท์ และพันธุ์ยอร์กเชียร์ ที่ผ่านการทดสอบ จะมีค่าดัชนีที่เพิ่มค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันอยู่ในระดับสูง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และถูกนำขึ้นทดแทน โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่างๆประกอบ เช่น พันธุ์ประวัติ ลักษณะภายนอก ศักยภาพการผลิตในแต่ละลักษณะ สำหรับข้อมูลด้านการสืบพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดมีชีวิต จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตทั้งหมด และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อตัว ในการพิจารณาลำดับครอกมาใช้ในการวิเคราะห์นั้นเนื่องจาก 1. การตรวจเอกสารส่วนมากจะทำการศึกษาเพียงลำดับครอกที่หนึ่ง เพราะเป็นงานวิจัยที่ใช้สัตว์ทดลองในการคัดเลือกในแต่ละชั่วอายุ (generation) 2. ข้อมูลของฟาร์มที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีการพิจารณาสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์จนถึงลำดับครอกที่ 3 ก่อนทำการคัดทิ้ง เพราะในช่วงลำดับครอกที่เพิ่มขึ้นมีปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบมาก

3.2 **โครงสร้างข้อมูล** (data structure)

ข้อมูลที่นำมาศึกษาประกอบด้วย 3 แฟ้ม คือ

1. แฟ้มข้อมูลพันธุ์ประวัติ (pedigree file) ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้
   - หมายเลขประจำตัวสัตว์ (animal ID, ID)
   - หมายเลขพ่อพันธุ์ (sire ID, SID)
   - หมายเลขแม่พันธุ์ (daml ID, ID)
   - วัน เดือน ปีเกิดของตัวสัตว์ (birth date , BD)

2. แฟ้มข้อมูลของลักษณะซาก
   - หมายเลขประจำตัวสัตว์(animal ID, ID)
   - พันธุ์ (breed, BR)
   - เพศ (sex, S)
   - วัน เดือน ปี เกิดของตัวสัตว์ (birth date, BD)
   - จำนวนอายุ(วัน)เมื่อออกทดสอบ (age off test, AT)
   - น้ำหนักเมื่อเริ่มเข้าทดสอบ (weight restar test, WR)
   - น้ำหนักเมื่อออกทดสอบ (weight off test finish, WF)
   - อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily gain, ADG)
   - ความหนาไขมันสันหลังเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ (backfat thickness, BF)
   - ความลึกเนื้อสัน(มม.) เมื่อสิ้นสุดการทดสอบ (loin deep, L)
   - อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (lean growth rate, LGR)

3. แฟ้มข้อมูลของลักษณะทางการสืบพันธุ์

- หมายเลขประจำตัวสัตว์(animal ID, ID)
- พันธุ์ (breed, BR)
- วัน เดือน ปีคลอดลูก (farrowing date, FD)
- ลำดับครอกที่ให้ลูก (parity, P)
- อายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรก (age at first mating, AF)
- จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (total born, TB)
- จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (born alive, BA)
- น้ำหนักลูกแรกคลอด (birth weight, BW)

3.3 **การจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น** (data manipulation)

- การจัดการข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลได้มาจากทะเบียนประวัติที่เก็บในโปรแกรมหมูยิ้ม เวอร์ชั่น1.52(Smile Pig v.1.52) โดยมีแฟ้มข้อมูลที่นำมาทำการศึกษา คือ แฟ้มข้อมูลลักษณะการให้ผลผลิต และแฟ้มข้อมูลพันธุ์ประวัติ จากนั้นทำการใช้โปรแกรมฟอกซ์โปร (FoxPro) ดึงข้อมูล และทำการจัดการกับข้อมูลเบื้องต้น ในส่วนระบบการกำหนดชื่อ หรือหมายเลขประจำตัวสัตว์ให้เป็นระบบเดียวกันทั้งหมดใน 3 แฟ้มข้อมูล ตัดข้อมูลที่มีความผิดปกติ เนื่องจากความผิดพลาดในการจัดเก็บบันทึกข้อมูลและการแปลงแฟ้มข้อมูล ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ ลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน มีข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ทั้งสิ้น 9,908 ระเบียน แบ่งเป็นข้อมูลเพศผู้ 8,605 ตัว เพศเมีย 1,303 ตัว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนข้อมูลของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) และลักษณะครอก (litter traits) ที่นำมาวิเคราะห์ แยกตามพันธุ์

สายพันธุ์	ลักษณะที่ทำการศึกษา		
	ADG	LGR	Litter traits
ดูร็อค	2,496	2,496	546
ยอร์กเชียร์	1,356	1,356	441
แลนด์เรซ	4,468	4,468	1,461
ลาร์จไวท์	4,194	4,194	1,461
ทั้งหมด(ตัว)	9,908	9,908	3,909

3.4 **การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น** (basic data analysis)

1. การจำแนกอิทธิพลปัจจัยคงที่

1.1 อิทธิพลของปีเกิดของสุกร และปีที่แม่สุกรคลอด จากข้อมูลที่ทำการศึกษาจะอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2535 – 2546 ระยะเวลา 12 ปี

1.2 อิทธิพลของเดือนที่สุกรเกิด และเดือนที่แม่สุกรคลอด จำแนกตามเดือนสามารถแบ่งได้ 12 เดือน คือ มกราคม - ธันวาคม

1.3 อิทธิพลของพันธุ์ เป็นสุกรพันธุ์แท้ 4 พันธุ์ ประกอบด้วย

- พันธุ์ดูร็อค
- พันธุ์ยอร์กเชียร์
- พันธุ์แลนด์เรซ
- พันธุ์ลาร์จไวท์

1.4 อิทธิพลของเพศ มี 2 เพศ คือ

- เพศผู้
- เพศเมีย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การตรวจสอบการกระจายของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการจดบันทึก ซึ่งมีปัจจัยต่างกันและจำนวนข้อมูลแต่ละชั้นของปัจจัยต่างๆ มีไม่เท่ากัน อีกทั้งฟาร์มได้มีการคัดเลือกและการทดแทนสุกรสาวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลผสมเชิงเส้นตรง โดยใช้โมเดลของสัตว์แต่ละตัว (animal model) ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของความแปรปรวนด้วยวิธี Restricted maximum Likelihood (REML) (Falconer and Mackay, 1996) และวิเคราะห์คุณค่าการผสมพันธุ์ด้วยวิธี BLUP (Henderson, 1985) ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนด้วยวิธี REML มีข้อกำหนด (assumption) ว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีการกระจายเป็นปกติ (normal distribution) ดังนั้น ก่อนทำการวิเคราะห์ จึงต้องทำการตรวจสอบการกระจายของข้อมูลด้วยชุดคำสั่ง PROC UNIVARIATE ในโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System; SAS (1998) พบว่าข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต และลักษณะสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดของแม่สุกรที่ให้ลูกถึงลำดับครอกที่ 3 (TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตของแม่สุกรที่ให้ลูกถึงลำดับครอกที่ 3 (BA) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดของแม่สุกรที่ให้ลูกถึงลำดับครอกที่ 3 (BW) การศึกษาในครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการกระจายตัวแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์

3.5 **การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น** (data anlysis)

1. การวิเคราะห์เบื้องต้น

ได้แก่ การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistical analysis) จากค่าสังเกต ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การตรวจสอบการกระจาย (distribution) ของข้อมูล โดยใช้คำสั่ง Proc Univariate และใช้คำสั่ง Proc GLM ตรวจสอบปัจจัยคงที่ โดยใช้โปรแกรม SAS (SAS, 1998) ซึ่งมีโมเดลการวิเคราะห์แบ่งตามลักษณะที่ศึกษา และแยกตามรายพันธุ์ ดังนี้

1.1 ลักษณะอัตราการเจริญเติบโต และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

ปัจจัยคงที่ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต คือ พันธุ์สุกร เพศ เดือน-ปีที่เกิด น้ำหนักออกทดสอบ สำหรับปัจจัยสุ่ม คือ ตัวสัตว์ โดยมีโมเดลในการวิเคราะห์ คือ

- วิเคราะห์ข้อมูลรวมทุกพันธุ์

$$y_{ijkl} = \mu + Br_i + S_j + MY_k + Wf_{ijkl} + e_{ijkl} \quad \text{..... (11)}$$

โดยที่

y_{ijkl} = ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ที่ได้รับอิทธิพลจากพันธุ์ที่ i เพศที่ j เดือน- ปีที่ k ของสุกรตัวที่ l

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

Br_i = อิทธิพลคงที่ของพันธุ์ที่ i (i = 1, 2, 3, 4)

S_j = อิทธิพลคงที่ของเพศที่ j (j = 1, 2)

MY_k = อิทธิพลคงที่ของเดือน- ปีที่เกิด k (k = 1, 2….12)

Wf_{ijkl} = สัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงเส้นตรงของน้ำหนักออกทดสอบของสัตว์ตัวที่ l พันธุ์ที่ i เพศที่ j เดือน-ปีที่ k

e_{ijkl} = อิทธิพลสุ่มอื่นๆ ที่ค่าสังเกตได้รับ
โดยให้ $e \sim NID\left(0, I\sigma_e^2\right)$

- วิเคราะห์ข้อมูลแยกตามพันธุ์

$$y_{ijk} = \mu + S_i + MY_j + Wf_{ijk} + e_{ijk} \quad \text{..... (12)}$$

โดยที่

y_{ijk} = ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ที่ได้รับอิทธิพลจาก เพศที่ i เดือน - ปีที่ j ของสุกรตัวที่ k

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

S_i = อิทธิพลคงที่ของเพศที่ i (i = 1, 2, 3, 4)

MY_j = อิทธิพลคงที่ของเดือน-ปีที่เกิด j (j = 1, 2….144)

Wf_{ijk} = สัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงเส้นตรงของน้ำหนักออกทดสอบของสัตว์ตัวที่ k พันธุ์ที่ i เดือน - ปีที่ j

e_{ijk} = อิทธิพลสุ่มอื่นๆ ที่ค่าสังเกตได้รับ
โดยให้ $e \sim NID\left(0, I\sigma_e^2\right)$

1.2 ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอด

ปัจจัยคงที่ คือ พันธุ์สุกร เดือน - ปีที่แม่สุกรคลอด ลำดับครอก และอายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก สำหรับปัจจัยสุ่ม คือ ตัวสัตว์ และสิ่งแวดล้อมถาวรของแต่ละลำดับครอก โดยมีโมเดลในการวิเคราะห์ คือ

- วิเคราะห์ข้อมูลรวมทุกพันธุ์

$$y_{ijkl} = \mu + Br_i + MY_j + P_k + AF_{ijkl} + e_{ijkl} \quad \text{..... (13)}$$

โดยที่

y_{ijk} = ลักษณะที่ทำการศึกษา คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอด ที่ได้รับอิทธิพลจากพันธุ์ที่ i เดือน ปีที่ j ลำดับครอกที่ k ของสุกรตัวที่ m

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษา

Br_i = อิทธิพลคงที่ของพันธุ์ที่ i (i = 1, 2, 3, 4)

MY_j = อิทธิพลคงที่ของเดือน - ปีที่คลอด j (j = 1, 2….104)

P_k = อิทธิพลคงที่ของลำดับครอกที่ k (k = 1, 2, 3)

AF_{ijkl} = สัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงเส้นตรงของอายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกของสัตว์ตัวที่ m พันธุ์ ที่ i เดือน- ปีที่ j ลำดับครอกที่ k

e_{ijkl} = อิทธิพลสุ่มอื่นๆ ที่ค่าสังเกตได้รับ
โดยให้ $e \sim NID\left(0, I\sigma_e^2\right)$

- วิเคราะห์ข้อมูลแยกตามพันธุ์

$$y_{ijk} = \mu + MY_i + P_j + AF_{ijk} + e_{ijk} \quad \text{..... (14)}$$

โดยที่

y_{ijk} = ลักษณะที่ทำการศึกษา คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอด ที่ได้รับอิทธิพลจากเดือน - ปีที่ i ลำดับครอกที่ j ของสุกรตัวที่ l

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษาทุกลักษณะ

MY_i = อิทธิพลคงที่ของเดือน-ปีที่เกิด i (i = 1, 2….104)

P_j = อิทธิพลคงที่ของลำดับครอกที่ j (j = 1, 2, 3)

AF_{ijk} = สัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงเส้นตรงของอายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกของสัตว์ตัวที่ l เดือน - ปีที่ i ครอกที่ j

e_{ijk} = อิทธิพลสุ่มอื่นๆ ที่ค่าสังเกตได้รับ
โดยให้ $e \sim NID(0, I\sigma_e^2)$

2. องค์ประกอบความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม

ในการวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม จะทำการวิเคราะห์ลักษณะที่ทำการศึกษาครั้งละ 1 ลักษณะ (univariate analysis) เพื่อนำค่าที่ได้มาทำการคำนวณหาค่าอัตราพันธุกรรม และใช้ค่าความแปรปรวนที่ได้มาเป็นค่าตั้งต้น (prior) ในขั้นตอนการวิเคราะห์ลักษณะที่ศึกษาครั้งละ 2 หรือ 4 ลักษณะ (multivariate analysis) จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมด้วยวิธี Restricted maximum likelihood (REML) (Johnson and Thompson, 1995) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BLUPF-90 เวอร์ชั่น PigPAK2.5 กับโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (Statiscal Analysis System, 1998)

โมเดลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาค่าองค์ประกอบความแปรปรวน สามารถเขียนเป็นโมเดลในรูปทั่วไป (general form) (Henderson, 1985) ดังนี้

2.1 ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

$$y = X\beta + Za + e \quad \text{..... (15)}$$

โดยที่

Y = เวคเตอร์ของค่าสังเกต

X = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยคงที่ (incidence matrix)

Z = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยสุ่ม (incidence matrix)

β = เวคเตอร์ของปัจจัยคงที่ ที่ไม่ทราบค่า

a = เวคเตอร์ของปัจจัยสุ่ม โดยให้ $a \sim NID\left(0, \mathrm{A}\sigma_a^2\right)$

A คือ เมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์

e = เวคเตอร์ของความคลาดเคลื่อน โดยให้ $e \sim NID\left(0, \mathrm{I}\sigma_e^2\right)$

2.2 ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด

$$y = X\beta + Za + Wp_e + e \quad \text{..... (16)}$$

โดยที่

Y = เวคเตอร์ของค่าสังเกต

X = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยคงที่ (incidence matrix)

Z = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยสุ่ม (incidence matrix)

W = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยสุ่ม (incidence matrix)

β = เวคเตอร์ของปัจจัยคงที่ ที่ไม่ทราบค่า

a = เวคเตอร์ของปัจจัยสุ่ม โดยให้ $a \sim NID\left(0, \mathrm{A}\sigma_a^2\right)$

A คือ เมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์

p_e = อิทธิพลสุ่มเนื่องจากสิ่งแวดล้อมถาวร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยให้ $pe \sim NID\left(0, \mathrm{A}\sigma_{pe}^2\right)$

e = เวคเตอร์ของความคลาดเคลื่อน โดยให้ $e \sim NID\left(0, \mathrm{I}\sigma_e^2\right)$

3. การประเมินค่าอัตราพันธุกรรม

ค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนที่ประเมินได้สามารถนำมาคำนวณค่าอัตราพันธุกรรมที่เป็นอัตราพันธุกรรมอย่างแคบได้ (Falconer และ Mackay,1996) จากสมการ ดังนี้

สูตรคำนวณ

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2} \quad \text{..... (17)}$$

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_{pe}^2 + \sigma_e^2} \quad \text{..... (18)}$$

โดยที่

σ_a^2 = ความแปรปรวนเนื่องของยีนแบบบวกสะสม

σ_{pe}^2 = ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร

σ_e^2 = ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐาน (standard error, S.E.) ของอัตราพันธุกรรม สำหรับข้อมูลที่มีจำนวนในชั้นย่อยไม่เท่ากันจะคำนวณได้จากสูตร Swiger และคณะ (1964) ที่อ้างโดย Lo และคณะ (1992) ดังนี้

$$S.E.\left(h^2\right) = 4\sqrt{\frac{2(N-1)(1-t)^2\left[1+(k-1)t\right]^2}{k^2(N-S)(S-1)}} \quad \text{..... (19)}$$

โดยที่

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

S = จำนวนพ่อพันธุ์

$k = \left(\frac{1}{S-1}\right)x\left[N - \left(\frac{\sum n_i^2}{N}\right)\right]$

n_i = จำนวนข้อมูลของพ่อที่ i

t = สหสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass correlation)

assume = 0.25 h^2 (Lo etl., 1992)

ค่าประมาณของ t ที่ใช้ในสมการอยู่บนพื้นฐานของการคำนวณองค์ประกอบความแปรปรวนด้วย sire model สำหรับการศึกษาครั้งนี้ คำนวณองค์ประกอบความแปรปรวนด้วยวิธี REML จากทั้ง Sire model และ Animal Model

การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐานสำหรับค่าอัตราพันธุกรรมที่ได้มาจาก Animal Model ในการศึกษาครั้งนี้คำนวณโดยใช้วิธีของ Swiger และคณะ (1964) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lo และคณะ (1992) และ นลินี อิ่มบุญตา (2539)

4. สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏ

ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนที่ได้จากการวิเคราะห์ครั้งละ 2 (ADG, LGR) หรือ 4 ลักษณะ (ADG, TB, BA, BW และ LGR, TB, BA, BW) จะนำมาทำการประมาณค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ ตามสูตรการคำนวณ ดังนี้

- *สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (Genetic correlation)*

$$r_{gg} = \frac{\mathrm{COV}_{g1g2}}{\sqrt{v_{g1}v_{g2}}} \quad \text{..... (20)}$$

- *สหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ (Phenotypic correlation)*

$$r_{pp} = \frac{\mathrm{COV}_{p1p2}}{\sqrt{v_{p1}v_{p2}}} \quad \text{..... (21)}$$

โดยที่

r_{gg} = ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

r_{pp} = ค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ

v = ค่าความแปรปรวนของลักษณะที่ศึกษา

cov = ค่าความแปรปรวนร่วมของลักษณะที่ศึกษา

g = ลักษณะที่ 1, 2 ที่ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

p = ลักษณะที่ 1, 2 ที่ศึกษาความสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.6 ประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์

การวิเคราะห์ปัจจัยคงที่ และการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์สามารถทำได้ 4 ลักษณะพร้อมกัน โดยใช้วิธี BLUP ที่คำนวณหาผลเฉลยของ MME โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Blupf90-PigPAK 2.5 ในการคำนวณครั้งนี้ใช้ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนที่ได้จากการวิเคราะห์ครั้งละ 2 หรือ 4 ลักษณะ ที่คำนวณด้วยวิธี REML มาประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ซึ่งมีประโยชน์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบในการตัดสินใจเลือกสัตว์เพื่อเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ (Henderson, 1985)

3.7 ผลตอบสนองทางตรง และทางอ้อม (direct response and correlated response)

การวิเคราะห์ผลการตอบสนองจากการคัดเลือกโดยตรงต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และผลตอบสนองทางอ้อม คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอด มีวิธีการทำการวิเคราะห์ผลตอบสนองทางตรงและทางอ้อม โดยใช้วิธีการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงเส้นของคุณค่าการผสมพันธุ์ของแต่ละลักษณะต่อปีสุกรเกิด (Ten Napel *et al.,* 1998 ; Chen *et al.,* 1999) ในที่นี้จะทำการประเมินผลตอบสนองจากการคัดเลือกของสุกรเป็นรายพันธุ์ ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้ จัดกลุ่มสุกรตามปีที่สุกรเกิด และจัดแยกตามพันธุ์เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณค่าการผสมพันธุ์ของสุกรแต่ละกลุ่ม โดยใช้วิธี BLUP โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Blupf90-PigPAK 2.5 และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาทำการวิเคราะห์รีเกรซชั่นระหว่างคุณค่าการผสมพันธุ์ และปีที่เกิดของสุกร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุดและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา และค่าเฉลี่ยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา

1. ค่าเฉลี่ยลักษณะที่ศึกษา

คุณสมบัติเฉพาะของประชากรที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะต่างๆ ในฝูงประชากรซึ่งเป็นค่าที่วัดได้จากลักษณะปรากฏของลักษณะที่ทำการศึกษาดังนี้ คือ

ก. ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน มีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุดและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 889$\pm$0.01, 869$\pm$0.01, 855$\pm$0.01 และ 896$\pm$0.01 กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ข. ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน

ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันมีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุดและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 272.82$\pm$0.60, 275.12$\pm$0.74, 279.92$\pm$0.51 และ 281.79$\pm$0.52 กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ค. ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว

ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุดและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 9.50$\pm$0.20, 10.05$\pm$0.20, 10.72$\pm$0.15 และ 10.16$\pm$0.15

ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 8.26±0.19, 8.90±0.19, 9.28±0.14 และ 8.90±0.14 และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว มีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 1.62±0.01, 1.51±0.02, 1.63±0.01 และ 1.51±0.01 ตามลำดับ ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ดังแสดงตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะที่ศึกษา

	ลักษณะที่ทำการศึกษา[1/]				
พันธุ์	ADG (กรัม)	LGR (กรัม)	TB (ตัว)	BA (ตัว)	BW (กิโลกรัม)
ดูร็อค	889±0.01	272.82±0.60	9.50±0.20	8.26±0.19	1.62±0.01
ยอร์กเชียร์	869±0.01	275.12±0.74	10.05±0.20	8.90±0.19	1.51±0.02
แลนด์เรซ	855±0.01	279.92±0.51	10.72±0.15	9.28±0.14	1.63±0.01
ลาร์จไวท์	896±0.01	281.79±0.52	10.16±0.15	8.90±0.14	1.51±0.01

[1/] ADG คือ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน มีหน่วยเป็นกรัมต่อวัน; LGR คือ อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน มีหน่วยเป็นกรัมต่อวัน; TB คือ จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด มีหน่วยเป็นตัวต่อครอก; BA คือ จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต มีหน่วยเป็นตัวต่อครอก และ BW คือ น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตัว

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน โดยมีปัจจัยคงที่ คือ พันธุ์ เพศ เดือน-ปีเกิด และน้ำหนักเมื่อออกทดสอบเป็นความแปรปรวนร่วม (covariate) และการวิเคราะห์ลักษณะทางด้านการสืบพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว โดยมีปัจจัยคงที่ คือ พันธุ์ ลำดับครอก เดือน-ปีคลอด และ อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกเป็นความแปรปรวนร่วม

ตารางที่ 4.2 ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา

ลักษณะที่ทำการศึกษา[1/]	ปัจจัยคงที่ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา[2/]						
	Br	BMY	Sex	Wf	FMY	P	AF
ADG	**	*	**	**	-	-	-
LGR	**	**	**	*	-	-	-
TB	**	**	-	-	**	**	*
BA	*	-	-	-	*	**	*
BW	**	-	-	-	*	*	*

[1/] ADG คือ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน; LGR คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน; TB คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด; BA คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และ BW คือ ลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว

[2/] Br คือ พันธุ์; BMY คือ เดือน–ปีที่สุกรคลอด; Sex คือ เพศ; Wf คือ น้ำหนักเมื่อออกทดสอบ; FMY คือ เดือน–ปีที่สุกรคลอด; P คือ ลำดับท้อง และAF คือ อายุแม่สุกรคลอดลูกครั้งแรก

* $p<0.05$; ** $p < 0.01$

3. ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษา

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา ดังนี้

ก. เพศ

เพศ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ ในเพศผู้และเพศเมีย เท่ากับ 289.97$\pm$0.37 และ 256.92$\pm$0.43 กรัมต่อวัน ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แยกตามพันธุ์ คือ สุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันตามลำดับดังนี้ ในสุกรเพศผู้มีค่าเท่ากับ 279.79$\pm$0.61, 285.31$\pm$0.77, 289.86$\pm$0.55 และ 291.55$\pm$0.56 กรัมต่อวัน สำหรับในเพศเมียมีค่าเท่ากับ 248.71$\pm$0.86, 255.15$\pm$0.97, 260.18$\pm$0.60 และ 263.83$\pm$0.60 กรัมต่อวัน ดังตารางที่ 4.3

ข. น้ำหนักออกทดสอบ

น้ำหนักออกทดสอบ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 93.10±3.65 กิโลกรัม เมื่อทำการวิเคราะห์แยกพันธุ์น้ำหนักเมื่อออกทดสอบมีค่าเท่ากับ 93.41±3.48, 92.42±3.67, 92.56±3.44 และ 93.74±3.99 กิโลกรัม ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3

ค. อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก

อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ มีเท่ากับ 355.24±1.04 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แยกพันธุ์ อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก มีค่าเท่ากับ 356.86±1.51, 358.23±1.59, 351.26±1.05 และ 354.59±1.05 วัน ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 4.3

ง. ลำดับท้อง

ลำดับท้อง เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด(TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกลำดับท้อง มีเท่ากับ 9.92±3.32, 8.69±3.09 และ 1.59±0.39 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แยกลำดับท้อง ในลำดับท้องที่ 1 มีค่าเท่ากับ 9.54±3.07, 8.31±3.02 และ 1.49±0.50 ตามลำดับ ในลำดับท้องที่ 2 มีค่าเท่ากับ 9.67±3.38, 8.64±3.08 และ 1.65±0.32 ตามลำดับ และลำดับท้องที่ 3 มีค่าเท่ากับ 10.56±3.39, 9.11±3.13 และ 1.63±0.31 ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 4.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย(± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของเพศ น้ำหนักเมื่อเริ่มเข้าทดสอบ อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก และลำดับท้อง

ปัจจัย	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
เพศ				
เพศผู้	ไม่แยกพันธุ์	289.97 ± 0.37	220.10	374.90
	ดูร็อค	279.79 ± 0.61	221.60	352.00
	ยอร์กเชียร์	285.31 ± 0.77	220.40	357.00
	แลนด์เรซ	289.86 ± 0.55	220.10	374.90
	ลาร์จไวท์	291.55 ± 0.56	229.90	370.90
เพศเมีย	ไม่แยกพันธุ์	256.92 ± 0.43	199.30	350.00
	ดูร็อค	248.71 ± 0.86	199.30	325.40
	ยอร์กเชียร์	255.15 ± 0.97	199.70	304.50
	แลนด์เรซ	260.18 ± 0.60	215.20	350.00
	ลาร์จไวท์	263.83 ± 0.60	213.30	326.90
น้ำหนักเมื่อออกทดสอบ(กิโลกรัม)				
	ไม่แยกพันธุ์	93.10 ± 3.65	73.00	115.00
	ดูร็อค	93.41 ± 3.48	79.00	115.00
	ยอร์กเชียร์	92.42 ± 3.67	79.00	115.00
	แลนด์เรซ	92.56 ± 3.44	73.00	114.00
	ลาร์จไวท์	93.74 ± 3.99	77.00	115.00
อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก (วัน)				
	ไม่แยกพันธุ์	355.24± 1.04	249.00	509.00
	ดูร็อค	356.86 ± 1.51	249.00	509.00
	ยอร์กเชียร์	358.23 ± 1.59	303.00	506.00
	แลนด์เรซ	351.26 ± 1.05	280.00	503.00
	ลาร์จไวท์	354.59 ± 1.05	295.00	472.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัจจัย	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ลำดับท้อง				
ท้องที่ 1	จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด	9.54 $\pm$ 3.07	1	19
	จำนวนแรกคลอดมีชีวิต	8.31 $\pm$ 3.02	0	16
	น้ำหนักลูกแรกคลอด	1.49 $\pm$ 0.50	0	1.68
ท้องที่ 2	จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด	9.67 $\pm$ 3.38	1	24
	จำนวนแรกคลอดมีชีวิต	8.64 $\pm$ 3.08	0	16
	น้ำหนักลูกแรกคลอด	1.65 $\pm$ 0.32	0	1.87
ท้องที่ 3	จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด	10.56 $\pm$ 3.39	1	22
	จำนวนแรกคลอดมีชีวิต	9.11 $\pm$ 3.13	0	17
	น้ำหนักลูกแรกคลอด	1.63 $\pm$ 0.31	0	1.76

4.2 **การประเมินค่าพื้นฐานทางพันธุกรรม** (genetic parameter)

การวิเคราะห์ค่าพื้นฐานทางพันธุกรรม ได้แก่ องค์ประกอบความแปรปรวน ค่าอัตราพันธุกรรม ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวน

การประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนด้วยวิธี REML ประกอบด้วยความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม (σ_a^2) ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร (σ_{pe}^2) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_e^2) ได้ผลจากการวิเคราะห์ดังนี้

ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน(ADG) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 2,410 และ 7,700 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสมและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าเท่ากับ 1,190 และ 8,060 พันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าเท่ากับ 1,470 และ 8,740 พันธุ์แลนด์เรซมีค่าเท่ากับ 2,290 และ 7,100 และพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 1,660 และ 8,280 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดง (LGR) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 126 และ 240 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าเท่ากับ 59.30 และ 225 พันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าเท่ากับ 96.30 และ 229 พันธุ์แลนด์เรซมีค่าเท่ากับ 116 และ 237 และพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 76.90 และ 247 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 1.27, 0.86 และ 8.51 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวรและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าเท่ากับ 0.53, 1.31 และ 6.03 พันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าเท่ากับ 1.09, 1.32 และ 7.78 พันธุ์แลนด์เรซมีค่าเท่ากับ 1.04, 0.45 และ 8.53 และพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 1.54, 0.85 และ 9.60 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 0.65, 1.05 และ 7.08 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวรและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าเท่ากับ 0.26, 1.36 และ 5.33 พันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าเท่ากับ 1.12, 0.49 และ 6.91 พันธุ์แลนด์เรซมีค่าเท่ากับ 0.59, 0.67 และ 8.78 และพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 0.96, 1.11 และ 7.88 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอด (BW) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 1.43, 1.00 และ 4.89 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ ค่าความแปรปรวนของยีนแบบบวกสะสม ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวรและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าเท่ากับ 0.44, 0.93 และ 4.78 พันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าเท่ากับ 1.99, 0.44 และ 5.38 พันธุ์แลนด์เรซมีค่า

เท่ากับ 0.72, 1.57 และ 4.71 และพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 1.36, 1.07 และ 5.04 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

2. ค่าอัตราพันธุกรรม

การประมาณค่าอัตราทางพันธุกรรมสามารถคำนวณได้จากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรมและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน โดยทำการวิเคราะห์ไม่แยกพันธุ์และวิเคราะห์แยกพันธุ์ดังนี้

- ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดง (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW)

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.24 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.13, 0.14, 0.24 และ 0.16 ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.34 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.21, 0.29, 0.32 และ 0.23 ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับดังตารางที่ 4.4

ค่าอัตราพันธุกรรมลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.12 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.06, 0.11, 0.10 และ 0.13 ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าอัตราพันธุกรรมลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.07 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.04, 0.13, 0.07 และ 0.09 ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ค่าอัตราพันธุกรรมลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.19 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.07, 0.25, 0.10 และ 0.18 ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม (σ_a^2) ความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมถาวร (σ_{pe}^2) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_e^2) และค่าอัตราพันธุกรรม (h^2) ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR)

ลักษณะที่ศึกษา[1/]	พันธุ์	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	h^2
ADG	ไม่แยกพันธุ์	2410	-	7700	0.24±0.02
	ดูร็อค	1190	-	8060	0.13±0.01
	ยอร์กเชียร์	1470	-	8740	0.14±0.01
	แลนด์เรซ	2290	-	7100	0.24±0.02
	ลาร์จไวท์	1660	-	8280	0.16±0.02
LGR	ไม่แยกพันธุ์	126	-	240	0.34±0.02
	ดูร็อค	59.30	-	225	0.21±0.01
	ยอร์กเชียร์	96.30	-	229	0.29±0.03
	แลนด์เรซ	116	-	237	0.32±0.02
	ลาร์จไวท์	76.90	-	247	0.23±0.01
TB	ไม่แยกพันธุ์	1.27	0.86	8.51	0.12±0.01
	ดูร็อค	0.53	1.31	6.03	0.06±0.01
	ยอร์กเชียร์	1.09	1.32	7.78	0.11±0.01
	แลนด์เรซ	1.04	0.45	8.53	0.10±0.01
	ลาร์จไวท์	1.54	0.85	9.60	0.13±0.01
BA	ไม่แยกพันธุ์	0.65	1.05	7.08	0.07±0.01
	ดูร็อค	0.26	1.36	5.33	0.04±0.01

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	พันธุ์	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	h^2
	ยอร์กเชียร์	1.12	0.49	6.91	0.13±0.01
	แลนด์เรซ	0.59	0.67	8.78	0.07±0.01
	ลาร์จไวท์	0.96	1.11	7.88	0.09±0.01
BW	ไม่แยกพันธุ์	1.43	1.00	4.89	0.19±0.01
	ดูร็อค	0.44	0.93	4.78	0.07±0.01
	ยอร์กเชียร์	1.99	0.44	5.38	0.25±0.02
	แลนด์เรซ	0.72	1.57	4.71	0.10±0.01
	ลาร์จไวท์	1.36	1.07	5.04	0.18±0.02

[1/] ADG คือ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน; LGR คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน; TB คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด; BA คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และ BW คือ ลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว

3. ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ

ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ คำนวณได้จากสมการที่ 17 และ 18 มีผลจากการวิเคราะห์ ดังนี้

ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) กับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.53 และ 0.59 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) กับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ -0.12 และ 0.02 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ -0.21 และ 0.01 ตามลำดับ และค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) เมื่อทำการ

วิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.01 และ 0.01 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5 และเมื่อทำการวิเคราะห์แยกพันธุ์

สุกรพันธุ์ดูร็อค มีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) กับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) มีค่าเท่ากับ 0.63 และ 0.55 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) มีค่าเท่ากับ -0.09 และ 0.05 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) มีค่าเท่ากับ -0.28 และ 0.31 ตามลำดับ และค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) มีค่าเท่ากับ 0.13 และ 0.02 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5

สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) กับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) มีค่าเท่ากับ 0.85 และ 0.66 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) มีค่าเท่ากับ 0.62 และ 0.02 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) มีค่าเท่ากับ 0.34 และ 0.07 ตามลำดับ และค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน กับลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) มีค่าเท่ากับ -0.54 และ 0.04 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5

สุกรพันธุ์แลนด์เรซ มีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) กับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) มีค่าเท่ากับ 0.72 และ 0.62 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) มีค่าเท่ากับ 0.57 และ 0.90 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับ

ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) มีค่าเท่ากับ 0.36 และ 0.50 ตามลำดับ และค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) มีค่าเท่ากับ -0.01 และ 0.36 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5

สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) กับลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) มีค่าเท่ากับ 0.42 และ 0.48 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) มีค่าเท่ากับ -0.37 และ 0.01 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) มีค่าเท่ากับ -0.53 และ -0.02 ตามลำดับ และค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) มีค่าเท่ากับ 0.12 และ -0.05 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (เหนือเส้นทะแยงมุม) และค่าสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ (ใต้เส้นทะแยงมุม) ระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW)

ลักษณะที่ศึกษา[1/]	ADG	LGR	TB	BA	BW
ไม่แยกพันธุ์					
ADG		0.53	-0.12	-0.21	0.01
LGR	0.59		0.13	0.02	0.27
TB	0.02	0.07		0.92	-0.31
BA	0.01	0.03	0.88		-0.34
BW	0.01	0.06	-0.49	-0.46	

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา[1/]	ADG	LGR	TB	BA	BW
ดูร็อค					
ADG		0.63	-0.09	-0.28	0.13
LGR	0.55		0.36	0.26	-0.09
TB	0.05	0.04		0.95	-0.53
BA	0.32	0.08	0.87		-0.46
BW	0.02	-0.02	0.48	-0.44	
ยอร์กเชียร์					
ADG		0.85	0.62	0.34	-0.54
LGR	0.66		0.20	-0.51	-0.14
TB	0.02	0.11		0.87	-0.59
BA	0.07	0.06	0.87		-0.51
BW	0.04	0.03	-0.48	-0.46	
แลนด์เรซ					
ADG		0.72	0.57	0.36	-0.01
LGR	0.62		0.39	0.20	0.08
TB	0.90	0.11		0.89	-0.39
BA	0.50	0.03	0.87		-0.42
BW	0.36	0.06	-0.52	-0.49	
ลาร์จไวท์					
ADG		0.42	-0.37	-0.53	0.12
LGR	0.48		-0.18	-0.35	0.27
TB	0.01	0.03		0.92	-0.29
BA	-0.02	-0.03	0.90		-0.29
BW	-0.05	-0.03	-0.49	-0.45	

[1/] ADG คือ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน; LGR คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน; TB คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด; BA คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และ BW คือ ลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 ผลประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์

การประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์โดยการใช้วิธี BLUP ของลักษณะที่ศึกษา ได้แก่คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะอัตราการการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (BW)

คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าระหว่าง -109.06 ถึง 116.04 กรัม และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.58$\pm$23.51และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าระหว่าง -70.19 ถึง 8.59 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.29$\pm$13.39 กรัม สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าระหว่าง -55.26 ถึง 56.36 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.33$\pm$14.97 สุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าระหว่าง -94.28 ถึง 107.16 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -3.73$\pm$20.96 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าระหว่าง -71.86 ถึง 79.05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.96$\pm$16.14 ดังตารางที่ 4.6

คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าระหว่าง -30.85 ถึง 35.36 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.35$\pm$6.41 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าระหว่าง -16.32 ถึง 17.09 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.20$\pm$3.42 สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าระหว่าง -23.03 ถึง 20.95 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47$\pm$4.95 สุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าระหว่าง -24.55 ถึง 32.51 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -1.13$\pm$5.88 และพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าระหว่าง -18.01 ถึง 24.52 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.76$\pm$4.38 ดังตารางที่ 4.6

คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าระหว่าง -2.71 ถึง 2.93 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.003$\pm$0.40 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าระหว่าง -2.06 ถึง 2.12 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01$\pm$0.23 สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าระหว่าง -2.21 ถึง 2.40 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.002$\pm$0.49 สุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าระหว่าง -1.75 ถึง 2.01 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.05$\pm$0.36 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าระหว่าง -3.32 ถึง 2.79 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.01$\pm$0.48 ดังตารางที่ 4.6

คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าระหว่าง -2.32 ถึง 2.28 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01$\pm$0.25 และเมื่อทำการ

วิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าระหว่าง -1.73 ถึง 1.95 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01±0.24 สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าระหว่าง -1.94 ถึง 2.40 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01±0.34 สุกรพันธุ์แลนด์เรซ มีค่าระหว่าง -1.73 ถึง 1.63 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.03±0.26 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าระหว่าง -2.57 ถึง 2.56 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.02±0.44 ดังตารางที่ 4.6

คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (BW) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าระหว่าง -1.91 ถึง 1.60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ - 3.94±3.64 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์ในสุกรพันธุ์ดูร็อคมีค่าระหว่าง -1.57 ถึง 1.70 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.01±0.18 สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์มีค่าระหว่าง -2.59 ถึง 2.48 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.01±0.28 สุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าระหว่าง -3.26 ถึง 3.92 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.02±0.45 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าระหว่าง -3.14 ถึง 3.57 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01±0.42 ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยคุณค่าการผสมพันธุ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของลักษณะอัตราการการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (BW)

ปัจจัย[1/]	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ADG	ไม่แยกพันธุ์	-0.58 ± 23.51	-109.06	116.04
	ดูร็อค	-0.29 ± 13.39	-70.19	58.59
	ยอร์กเชียร์	-0.33 ± 14.97	-55.26	56.36
	แลนด์เรซ	-3.73 ± 20.96	-94.28	107.16
	ลาร์จไวท์	-0.96 ± 16.14	-71.86	79.05
LGR	ไม่แยกพันธุ์	-0.35 ± 6.41	-30.85	35.69
	ดูร็อค	0.20 ± 3.42	-16.32	17.09
	ยอร์กเชียร์	-0.47 ± 4.95	-23.03	20.95
	แลนด์เรซ	-1.13 ± 5.88	-24.55	32.51
	ลาร์จไวท์	-0.76 ± 4.38	-18.01	24.52

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ปัจจัย[1/]	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
TB	ไม่แยกพันธุ์	0.00[2/] ± 0.40	-2.71	2.93
	ดูร็อค	0.01 ± 0.23	-2.06	2.12
	ยอร์กเชียร์	-0.00[2/] ± 0.49	-2.21	2.40
	แลนด์เรซ	-0.05 ± 0.36	-1.75	2.01
	ลาร์จไวท์	-0.01 ± 0.48	-3.32	2.79
BA	ไม่แยกพันธุ์	0.01 ± 0.25	-2.32	2.28
	ดูร็อค	0.01 ± 0.24	-1.73	1.95
	ยอร์กเชียร์	0.01 ± 0.34	-1.94	2.40
	แลนด์เรซ	-0.03 ± 0.26	-1.73	1.63
	ลาร์จไวท์	0.02 ± 0.44	-2.57	2.56
BW	ไม่แยกพันธุ์	-0.02 ± 0.43	-3.94	3.64
	ดูร็อค	-0.01 ± 0.18	-1.57	1.70
	ยอร์กเชียร์	-0.01 ± 0.28	-2.59	2.48
	แลนด์เรซ	0.02 ± 0.45	-3.26	3.92
	ลาร์จไวท์	0.01 ± 0.42	-3.14	3.57

[1/] ADG คือ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน; LGR คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน; TB คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด; BA คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และ BW คือ ลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว

[2/] มีค่าน้อยกว่า 0.005

4.4 ผลตอบสนองจากการคัดเลือก

การวิเคราะห์ผลตอบสนองจากการคัดเลือก ประกอบด้วย ผลตอบสนองทางตรง ได้แก่ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และผลตอบสนองทางอ้อม ได้แก่ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) และ ลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว (BW) ที่ทำการประมาณค่ารีเกรซชั่นต่อปี มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินผลการตอบสนองจากการคัดเลือกโดยตรง คือ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.88±0.28 กรัมต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.46±0.21, 0.60±0.33, 0.09±0.36 และ 0.59±0.33 ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับดังตารางที่ 4.7

การประเมินผลการตอบสนองทางอ้อม คือ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ที่มีผลมาจากการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.001±0.06 กรัมต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.07±0.06, -0.02±0.06, -0.26±0.14 และ -0.03±0.06 กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8

การประเมินผลการตอบสนองทางอ้อม คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด(TB) ที่มีผลมาจากการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.007±0.003 ตัวต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.002±0.003, 0.009±0.002, -0.005±0.005 และ -0.009±0.003 ตัวต่อปี ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8

การประเมินผลการตอบสนองทางอ้อม คือ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต (BA) ที่มีผลมาจากการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.009±0.003 ตัวต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.001±0.002, 0.011±0.003, -0.003±0.003 และ 0.001±0.002 ตัวต่อปี ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8

การประเมินผลการตอบสนองทางอ้อม คือ ลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว(BW) ที่มีผลมาจากการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.001±0.003 กิโลกรัมต่อตัว เมื่อทำการวิเคราะห์แบบแยกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.0004±0.002, 0.006±0.008, 0.0001±0.010 และ -0.005±0.005 กิโลกรัมต่อตัว ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 ผลตอบสนองการคัดเลือกต่อปีของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG)

ลักษณะ	พันธุ์	ผลตอบสนองจากการคัดเลือก
ADG (กรัม ต่อ วัน)	ไม่แยกพันธุ์	$0.88 \pm 0.28^{*}$
	ดูร็อค	0.46 ± 0.21^{ns}
	ยอร์กเชียร์	0.60 ± 0.33^{ns}
	แลนด์เรซ	0.09 ± 0.36^{ns}
	ลาร์จไวท์	0.59 ± 0.33^{ns}

* $p<0.05$; ^{ns} $p > 0.05$

ตารางที่ 4.8 ผลตอบสนองทางอ้อมต่อปีในลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด(TB) ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต(BA) และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว(BW)

ลักษณะ	พันธุ์	ผลตอบสนองจากการคัดเลือก
LGR (กรัม ต่อ วัน)	ไม่แยกพันธุ์	$-0.00^{1/} \pm 0.06^{ns}$
	ดูร็อค	0.07 ± 0.06^{ns}
	ยอร์กเชียร์	-0.02 ± 0.06^{ns}
	แลนด์เรซ	-0.26 ± 0.14^{ns}
	ลาร์จไวท์	$-0.03^{1/} \pm 0.06^{ns}$
TB (ตัวต่อครอก)	ไม่แยกพันธุ์	$-0.01 \pm 0.00^{1/ns}$
	ดูร็อค	$-0.00^{1/} \pm 0.00^{1/ns}$
	ยอร์กเชียร์	$0.01 \pm 0.00^{1/**}$
	แลนด์เรซ	-0.01 ± 0.01^{ns}
	ลาร์จไวท์	$0.00^{1/} \pm 0.00^{1/ns}$
BA (ตัวต่อครอก)	ไม่แยกพันธุ์	$-0.01 \pm 0.00^{1/ns}$
	ดูร็อค	$-0.00^{1/} \pm 0.00^{1/ns}$
	ยอร์กเชียร์	$0.01 \pm 0.00^{1/**}$
	แลนด์เรซ	$-0.00^{1/} \pm 0.00^{1/ns}$
	ลาร์จไวท์	$0.00^{1/} \pm 0.00^{1/ns}$

$^{1/}$ มีค่าน้อยกว่า 0.005

^{ns} $p>0.05$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ลักษณะ	พันธุ์	ผลตอบสนองจากการคัดเลือก
BW (กิโลกรัมต่อตัว)	ไม่แยกพันธุ์	$-0.00^{1/} \pm 0.00^{1/\ ns}$
	ดูร็อค	$-0.00^{1/} \pm 0.00^{1/\ ns}$
	ยอร์กเชียร์	$0.01^{1/} \pm 0.01^{ns}$
	แลนด์เรซ	$0.00^{1/} \pm 0.01^{ns}$
	ลาร์จไวท์	$-0.01^{1/} \pm 0.01^{ns}$

[1/] มีค่าน้อยกว่า 0.005

[ns] $p>0.05$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

อภิปรายผล

5.1. ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษา

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ทั้ง 4 พันธุ์ ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลในช่วงน้ำหนัก 35-90 กิโลกรัมเมื่อทำการวิเคราะห์พบว่ามีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุดและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 889±0.01, 869±0.01, 855±0.01 และ 896±0.01 กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ใกล้เคียงกับรายงานของ พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) และ อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์ (2545) ซึ่งใช้ข้อมูลของสุกรในช่วงอายุเดียวกัน แต่สูงกว่ารายงานของ Lopez-Serrano และคณะ (2000) ที่รายงานค่าเฉลี่ยเท่ากับ 608±59.81 ถึง 611±61.64 กรัมต่อวัน อาจจะเป็นเพราะว่าในการศึกษาของ Lopez-Serrano และคณะ (2000) ทำการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของสุกรตั้งแต่น้ำหนักแรกเกิดถึง 113.5 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่ารายงานของ Hermesch และคณะ (2000) ที่ทำการศึกษาในสุกรพันธุ์ดูร็อค พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 946.00±185.80 กรัมต่อวัน ซึ่งทำการเก็บบันทึกข้อมูลในช่วงน้ำหนักตัว 25 ถึง 80 กิโลกรัม ซึ่งเป็นช่วงที่อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด (Schinckel and Richert, 2003)

ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน มีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน เท่ากับ 272.82±0.60, 275.12±0.74, 279.92±0.51 และ 281.79±0.52 กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่ารายงานของ Chen และคณะ (2002, 2003b) คือ 173.59 ถึง 263.05 กรัมต่อวัน เนื่องจากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงน้ำหนักตั้งแต่แรกเกิดจนถึงน้ำหนัก 113.5 กิโลกรัม อาจเป็นเพราะในช่วงที่น้ำหนัก 20 ถึง 50 กิโลกรัม มีอัตราการเพิ่มที่ต่ำ คือ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 295 กรัมต่อวัน แต่ในช่วงน้ำหนักตัวประมาณ 50 ถึง 80 กิโลกรัม มีอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงที่สูง คือ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 386 กรัมต่อวัน ซึ่งเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากกว่า 80 กิโลกรัม อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงจะเริ่มลดลงจนมีค่าเป็นศูนย์ที่น้ำหนัก 135 กิโลกรัม (Schinckel and Richert, 2003) เนื่องจากข้อมูลที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลที่อยู่ในช่วงที่อัตราการเพิ่มของเนื้อแดงที่สูงจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าเฉลี่ยที่ทำการศึกษามีค่าสูงกว่า

สำหรับลักษณะการสืบพันธุ์ที่ทำการศึกษา ได้แก่ ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด (TB) จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต(BA) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว(BW) ที่ทำการศึกษาเป็นข้อมูลที่เก็บบันทึกจากแม่สุกรที่ให้ลูกตั้งแต่ลำดับท้องที่ 1 ถึง 3 แล้วทำการวิเคราะห์รวมเพื่อหาค่าเฉลี่ย พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด มีค่าระหว่าง 9.50 ถึง 10.72 ตัวต่อครอก ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าระหว่าง 8.26 ถึง 9.28 ตัวต่อครอก และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัวมีค่าระหว่าง 1.62 ถึง 1.63 กิโลกรัมต่อตัว ซึ่งรายงานในประเทศเป็นข้อมูลที่ทำการศึกษามาจากแม่สุกรที่ให้ลูกในลำดับท้องที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดต่อครอกมีค่าระหว่าง 7.80 ถึง 10.76 ตัวต่อครอก ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าระหว่าง 7.27 ถึง 9.87 ตัวต่อครอก และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเป็นข้อมูลที่เก็บบันทึกจากการชั่งรวมทั้งครอก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 ถึง 16.21 กิโลกรัมต่อครอก(สุวิทย์ และคณะ, 2537; อำนาจและคณะ, 2537ก,ค; ประภาส และคณะ, 2539 และ เทิดศักดิ์ และคณะ, 2541) แต่รายงานในต่างประเทศมีการรายงานว่ามีค่าเฉลี่ยสูงกว่า คือ ของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดต่อครอกมีค่าระหว่าง 9.10 ถึง10.80 ตัวต่อครอก ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าระหว่าง 8.06 ถึง 10.04 ตัวต่อครอก และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.99 ถึง 13.08 กิโลกรัมต่อครอก; (Bass *et al*., 1992; Martinat-Botte *et al.,* 1990; Hoang and Sivarajasingam, 1998; Chen *et al*., 2003a และ Serenius *et al*., 2003)

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะต่างๆ ที่ทำการศึกษามีค่าแตกต่างจากรายงานต่างๆ เนื่องจากการศึกษาในแต่ละงานวิจัยมีช่วงการเก็บข้อมูลของลักษณะที่ทำการศึกษา ขนาดของประชากร และจุดประสงค์ในการทำการศึกษาที่แตกต่างกัน รวมทั้งการจัดการและสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน และการคัดเลือกหรือปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะหนึ่งเป็นพิเศษในช่วงเวลาหนึ่งมีผลให้ค่าเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้สภาพอากาศที่ร้อนและชื้นในประเทศไทยยังเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่ทำการศึกษา

5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันเฉลี่ยต่อวัน ได้แก่ พันธุ์ ซึ่งจากการตรวจเอกสารงานวิจัยดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4.1 จะพบว่า พันธุ์เป็นสาเหตุหลักของความแปรปรวนในกลุ่มลักษณะการ

เจริญเติบโต (จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ, 2543) โดยจะพบว่าในสุกรแต่ละพันธุ์จะแสดงความสามารถในลักษณะการเจริญเติบโตต่างกัน (กัญจนะ และคณะ, 2533; ไพจิตร อินตรา, 2535; ไพจิตร และคณะ, 2537; เนรมิต และคณะ, 2538; เทิดศักดิ์ และคณะ,2539; พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543; อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์, 2545; Cameron, 1994; See, 1994; Lopez-Serrano et al., 2000 และ Hermesch et al., 2000) เดือน-ปีที่เกิด เนื่องจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงส่งผลให้สุกรเกิดความเครียดซึ่งมีผลกระทบต่อลักษณะการเจริญเติบโตได้ เช่น ในฤดูร้อนส่งผลให้สุกรเกิดอาการเครียดได้ง่ายทำให้อัตราการเจริญเติบโตของสุกรไม่ดี เนื่องจากสัตว์กินอาหารน้อยลง (พรรณพงา แสงสุริยะ, 2543) น้ำหนักออกทดสอบ เป็นตัวแปรที่ใช้ในสมการการหาค่าอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันเฉลี่ยต่อวัน และเพศ ซึ่งในสุกรเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราเพิ่มของเนื้อแดงแตกต่างกับสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) สุกรเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราเพิ่มของเนื้อแดงดีกว่าสุกรเพศเมีย (เทิดศักดิ์ และคณะ,2539)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว ได้แก่ พันธุ์ จะพบว่าในสุกรพันธุ์ดูร็อค และยอร์กเชียร์ มีค่าจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตเท่ากับ 9.50 และ 8.26 ตัวต่อครอก ตามลำดับ และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว เท่ากับ 1.62 กิโลกรัมต่อตัว ค่าเฉลี่ยต่ำกว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และลาร์จไวท์เนื่องจากสุกรทั้งสองพันธุ์ถูกพัฒนาให้เป็นสายพ่อที่มุ่งเน้นการปรับปรุงด้านการเจริญเติบโตเป็นหลัก เดือน-ปีที่คลอดลูกครั้งแรก เนื่องจากสภาพภูมิอากาศ การจัดการฟาร์ม ของช่วงอายุที่แม่สุกรให้ลูกครั้งแรกมีความแตกต่างกันจะส่งผลต่อความสามารถในการให้ผลผลิตในลำดับท้องต่อไป อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกพบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต หากทำผสมแม่สุกรในช่วงอายุที่เหมาะสม (200 ถึง 230 วัน) (Koketsu *et al.,* 1999) และลำดับท้องพบว่าในลำดับท้องที่ 1 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในทุกลักษณะ และเพิ่มขึ้นในแต่ละลำดับท้องดังรายเอียดที่แสดงในตารางที่ 4.3 ซึ่งมีรายงานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลำดับครอกกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต เท่ากับ 0.11 และ 0.09 ตามลำดับ (ชินา สุภากรณ์, 2546)

5.3 ค่าอัตราพันธุกรรม

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.13 ถึง 0.24 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 ซึ่งใกล้เคียง

กับรายงานของ พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์ (2545) Hermesch และคณะ (1998, 2000) Ten Napel และคณะ (1998) Johnson และคณะ (1999) และ Lopez-Serrano และคณะ (2000) ที่มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในช่วง 0.13 ถึง 0.41 สำหรับค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.32 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.34 ใกล้เคียงกับรายงานของ Hermesch และคณะ (1998, 2000) Ten Napel และคณะ (1998) Johnson และคณะ (1999) และ Lopez-Serrano และคณะ (2000) ที่มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในช่วง 0.25 ถึง 0.52 เมื่อทำการพิจารณาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตที่ทำการศึกษาทั้งสองลักษณะ พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมที่อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ซึ่งลักษณะทั้งสองนี้สามารถที่จะนำมาใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ได้

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะครอกที่ทำการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.06 ถึง 0.13 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 0.13 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 และลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิตเฉลี่ยต่อตัว มีค่าอยู่ในช่วง 0.07 ถึง 0.25 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 จากการพิจารณาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะครอกที่ทำการศึกษาพบว่าค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ซึ่งลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมดนั้นถูกควบคุมด้วยอิทธิพลทางพันธุกรรม แต่ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบสูง อย่างไรก็ตามสามารถที่จะทำการแก้ไขได้โดยใช้วิธีทางด้านการจัดการเข้ามา และสำหรับลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิตเฉลี่ยต่อตัวเป็นลักษณะที่มีสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมากเนื่องจากเป็นลักษณะที่วิเคราะห์จากน้ำหนักตัวของลูกสุกรทั้งครอกของจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตทั้งหมด

5.4 ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางลักษณะปรากฏ

สำหรับค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และทางลักษณะปรากฏ การที่มีค่าเป็นบวกแสดงว่าการคัดเลือกลักษณะหนึ่งเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าอีกลักษณะหนึ่งนั้นเพิ่มขึ้น แต่ถ้ามีค่าเป็นลบแสดงว่าความสัมพันธ์ร่วมของอิทธิพลทางพันธุกรรมต่อลักษณะทั้งสองเป็นแบบตรงกันข้ามกัน คือการคัดเลือกเพิ่มลักษณะหนึ่งมีผลทำให้อีกลักษณะหนึ่งลดลง (วุฒิพงษ์ และคณะ, 2543)

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันให้เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน และ

ผลกระทบต่อลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต มีแนวโน้มที่จะลดลง คือ มีค่าเท่ากับ -0.12 และ -0.21 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต มีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมต่อกันที่สูง คือมีค่าเท่ากับ 0.92 ในส่วนของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตมีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมต่อลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิต เท่ากับ -0.31 ถึง -0.34 ตามลำดับ ซึ่งในอนาคตการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตลดลงตามลำดับ สำหรับลักษณะน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิตนั้นก็มีผลเช่นเดียวกัน เนื่องจากข้อมูลนี้ได้มาจากการคำนวณน้ำหนักลูกแรกคลอดมีชีวิตของจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตทั้งครอกนั้น ลูกสุกรทั้งครอกจะได้รับแหล่งอาหารมาจากแหล่งเดียวกัน จึงสามารถที่จะได้รับผลกระทบนี้เช่นกัน

5.5 คุณค่าการผสมพันธุ์

คุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะอัตราการการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน มีค่าอยู่ระหว่าง -109.06 ถึง 116.04 กรัม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.58$\pm$23.51 กรัมต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน (LGR) มีค่าระหว่าง -30.85 ถึง 35.36 กรัมต่อวัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.35$\pm$6.41 กรัมต่อวัน ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด มีค่าระหว่าง -2.71 ถึง 2.93 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.003$\pm$0.40 ตัวต่อครอก ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต มีค่าระหว่าง -2.32 ถึง 2.28 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01$\pm$0.25 ตัวต่อครอก และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว มีค่าระหว่าง -1.91 ถึง 1.60 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -3.94$\pm$3.64 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ คุณค่าการผสมพันธุ์ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งค่าเป็นบวกและลบ ค่าที่เป็นบวกแสดงว่าสัตว์ตัวนั้นมีความสามารถให้ลูก ซึ่งคาดว่าจะแสดงลักษณะนั้นๆ ได้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของฝูงจึงควรเลือกไปทำพันธุ์ ส่วนตัวที่มีค่าเป็นลบหมายถึงมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของฝูงจึงควรทำการคัดทิ้ง ดังนั้นการคัดเลือกสัตว์ที่มีค่าเป็นบวกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์จะช่วยให้สามารถพัฒนาและปรับปรุงลักษณะที่ต้องการให้ดีขึ้นในรุ่นลูก (Falconer และ Mackay,1996) ในกรณีที่คุณค่าการผสมพันธุ์มีค่าเป็นลบในบางลักษณะเกิดขึ้นเนื่องจากการคัดเลือกโดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกหรือลักษณะปรากฏเพียงอย่างเดียว อาจเป็นผลให้คัดสุกรที่มีพันธุกรรมที่ดีแต่ไม่สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมของฟาร์มทิ้งไป

5.6 ผลตอบสนองทางตรงและผลตอบสนองทางอ้อม

การประเมินผลตอบสนองทางตรงต่อการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เมื่อทำการวิเคราะห์แบบไม่แยกพันธุ์พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.88±0.28 กรัมต่อวันต่อปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และเมื่อพิจารณาในแต่ละพันธุ์พบว่าผลตอบสนองทางตรงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกพันธุ์สำหรับการคัดเลือกจากลักษณะที่ปรากฏ มีค่าเท่ากับ 0.46±0.21, 0.60±0.33, 0.09±0.36 และ 0.59±0.33 กรัมต่อวันต่อปี ในสุกรพันธุ์ดูร็อค ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ ตามลำดับ

การประเมินผลตอบสนองทางอ้อมต่อการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อลักษณะที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน มีค่าเท่ากับ -0.001±0.06 กรัมต่อวันต่อปี ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด มีค่าเท่ากับ -0.007±0.003 ตัวต่อปี ลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต มีค่าเท่ากับ -0.009±0.003 ตัวต่อปี และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ยต่อตัว มีค่าเท่ากับ -0.001±0.003 กิโลกรัมต่อตัว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นฉบับไม่มีหน้านี้

NO THIS PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

1. ปัจจัยที่อิทธิพลทางพันธุกรรม

อิทธิพลของ เดือน-ปีที่เกิด พันธุ์ เพศ และอายุเมื่อออกทดสอบ มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ได้แก่ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด ได้แก่ เดือน-ปีที่คลอด พันธุ์ อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรก และลำดับท้อง

2. ค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม

ก. ค่าอัตราพันธุกรรม

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด ลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด มีค่าเท่ากับ มีค่าเท่ากับ 0.24, 0.34, 0.12, 0.07 และ 0.19 ตามลำดับ

ข. ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่อลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 0.53 ต่อลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอด เท่ากับ -0.12 ต่อลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต เท่ากับ -0.21 และต่อลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดเท่ากับ 0.01 ตามลำดับ

3. ผลตอบสนอง

ก. ผลการตอบสนองทางตรงจากการคัดเลือกลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน มีค่าเท่ากับ 0.88 ± 0.28 กรัมต่อวัน

ข. ผลตอบสนองทางอ้อมจากการคัดเลือกลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันไม่พบผลตอบสนองทางอ้อมต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอด ลักษณะจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต และลักษณะน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ดัชนีการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันโดยใช้ลักษณะปรากฏเพียงอย่างเดียว พบว่าค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และกับลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตเป็นลบ อาจจะต้องทำการพิจารณาทำการปรับปรุงลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด และลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตควบคู่ไปด้วยกับการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

2. จากการคัดเลือกลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมีผลกระทบให้น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดต่ำลง ส่งผลให้ความสามารถในการอยู่รอด (survival) ของลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตลดลง และการให้ผลผลิตของแม่ลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัญจนะ มากวิจิตร วิโรจน์ วนาสิทธิชัยวัฒน์ สินชัย พารักษา ศรีสุวรรณ ชมชัย และ กษิดิษ อื้อเชี่ยวชาญกิจ. 2533. สมรรถภาพสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์โดยการคัดเลือกพันธุ์ผสมแบบสายเลือดเดียว. วารสารโรงพยาบาลสัตว์. 3(1) : 12-19.

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ. 2534. เรื่องความรู้เกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์. ภาควิชาสัตวบาล, คณะสัตวแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 167 หน้า

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และ กันยา ตันติวิสุทธิกุล. 2543. พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์. สถานภาพงานวิจัยสุกรในประเทศไทย (2501-2543) การประชุมวิชาการ เรื่อง ศักยภาพและโอกาสในการแข่งขันของอุตสาหกรรมสุกรภายใต้การค้าเสรี18 ธันวาคม 2543 ณ โรงแรมปทุมวันปริ๊นเซส. หน้า 5-42.

จิราพรรณ นพวงศ์ ณ อยุธยา และ สุวิทย์ อโนทัยสินทวี. 2543. การสร้างสุกรพันธุ์แลนด์เรซของกรมปศุสัตว์ 10. สมรรถภาพการผลิตสุกรของแม่สุกรพันธุ์แลนด์เรซที่นำเข้าจากประเทศแคนาดา. รายงานผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี 2541. กรมปศุสัตว์.

ชินา สุภากรณ์. 2546. ผลการตอบสนองของลักษณะขนาดครอกในแม่สุกรที่ถูกคัดเลือกเพื่อลดความหนาไขมันสันหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 95 หน้า

เทิดศักดิ์ อินทรรักษ์ สันติสุข ดวงจันทร์ และ จารุวัฒน์ ชินสุวรรณ์. 2539. ลักษณะทางเศรษฐกิจของสุกรพันธุ์แท้ที่นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา รุ่นที่ 1. รายงานผลการวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี พ.ศ.2539. สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ และการจัดการฟาร์ม. กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 251-261.

เทิดศักดิ์ อินทรักษ์ อรพิน เวชชบุษกร และเกรียงเดช สำแดง. 2541. สมรรถภาพการผลิตสุกรของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ. รายงานผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2541, กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 226-236

นลินี อิ่มบุญตา. 2539. แนวโน้มทางพันธุกรรมของอายุเมื่อผสมครั้งแรกในสุกรสาวที่ถูกคัดเลือกเพื่อลดความหนาไขมันสันหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 118 หน้า

นันทนา นิรมิตเจียรพันธุ์. 2531. การศึกษาเกรดและคุณภาพซากในสุกร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 97 หน้า

เนรมิต สุขมณี ศรีสุวรรณ ชมชัย อุทัย คันโธ สมชัย จันทร์สว่าง จีเอ็ม เบอร์ดูแวร์ และหนูจันทร์ มาตา. 2538. สมรรถภาพการผลิตสุกรทดสอบพันธุ์ ณ สถานีกลางกำแพงแสน. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33. 30 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2538. หน้า 234 - 240.

ประภาส มหินชัย จิราพรรณ นพวงศ์ ณ อยุธยา และนิยดา สมมะลวน. 2539. การสร้างสุกรพันธุ์ดูร็อค กรมปศุสัตว์ สมรรถภาพการผลิตและการสืบพันธุ์ของแม่สุกรพันธุ์ดูร็อคที่นำเข้าจากประเทศแคนาดา. รายงานผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี 2539 (สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการจัดการฟาร์ม). กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ. หน้า 272 - 287.

พรรณพงา แสงสุริยะ. 2543. ดัชนีการคัดเลือกลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจในสุกรพันธุ์แท้. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 130 หน้า.

ไพจิตร อินตรา. 2535. สมรรถภาพการผลิตของสุกรสายพันธุ์ที่สำคัญในประเทสไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ไพจิตร อินตรา สุภาวัลย์ บรรเลงทอง และประภาส มหินชัย. 2537. อิทธพลของพันธุ์และฤดูกาลต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์ทับกวาง. รายงานผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี 2537. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 148 - 160.

วุฒิพงษ์ อินทรธรรม เกรียงไกร สำแดง และ อัญชลี ณ เชียงใหม่. 2543. การปรับปรุงพันธุกรรมของสัตว์ในเขตร้อน. ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 178 หน้า

ศรีสุวรรณ ชมชัย สมโภชน์ ทับเจริญ เนรมิต สุขมณี อุทัย คันโธ สมชัย จันทร์สว่าง และ หนูจันทร์ มาตา. 2541. สมรรถภาพการผลิตสุกรทดสอบพันธุ์ ณ สถานีทดสอบกลางกำแพงแสนรุ่นที่ 1-8. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36, 3-5 กุมภาพันธ์ 2541.

สมชัย จันทร์สว่าง. 2530. การปรับปรุงพันธุ์ปศุสัตว์. ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. 216 น.

สมพงษ์ ชำนาญท่องไพวัลห์ และ อธิภู นันทประเสริฐ. 2546. การควบคุมผลผลิตและการดูแลสุขภาพสุกร. ISBN 974-639-792-3. ฟาร์มาเคมิลคัล เทรดดิ้ง. กรุงเทพ. 167 หน้า.

สุวิทย์ อโนทัยสินทวี คมจักร พิชัยรณรงค์สงคราม และสัมฤทธิ์ แสนบัว. 2537. สมรรถภาพการผลิตแม่สุกรพันธุ์แท้ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ. รายงานผลงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ ประจำปี พ.ศ.2537. กรมปศุสัตว์. หน้า 174-181.

อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์. 2545. การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์แท้ในฟาร์มเอกชนโดยวิธีกิบส์แซมปลิ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาลคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 99 หน้า

อำนาจ เกตุใหม่ กัลยา บุญญานุวัตร และ ไพจิตร อินตรา. 2537ก. การผสมพันธุ์และคัดเลือก สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ กรมปศุสัตว์ 1. คุณค่าการผสมพันธุ์ลักษณะการให้ผลผลิตของแม่สุกรลาร์จไวท์. รายงานผลงานวิจัยการค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2537. กรมปศุสัตว์. หน้า393 – 409.

อำนาจ เกตุใหม่ กัลยา บุญญานุวัตร และ ไพจิตร อินตรา. 2537ข. การผสมพันธุ์และคัดเลือกแม่ดูร็อค เจอร์ซี่ กรมปศุสัตว์ 1. คุณค่าการผสมพันธุ์ลักษณะการให้ผลผลิตของแม่สุกรดูร็อค เจอร์ซี่. รายงานผลงานวิจัยการค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2537. กรมปศุสัตว์. หน้า410 – 426.

อำนาจ เกตุใหม่ จีรพรรณ นพวงศ์ฯ กัลยา บุญญานุวัตร และ ประภาส มหินชัย. 2537ค. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะการให้ผลผลิตของแม่สุกรลาร์จไวท์. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการกรมปศุสัตว์ ครั้งที่ 13. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. หน้า 213 - 224.

ภาษาอังกฤษ

Bass, T.J., L.L. Christian and M.F. Rothschild. 1992. Heterosis and recombination effect on Hampshire and Landrace swine. II. Performance and carcass traits. J. Anim. Sci. 70:99-105.

Cameron, N.D. 1994. Selection for components of efficient lean growth rate in pigs .I. Selection pressure applied and direct responses in Large White herd. Anim. Prod. 59:263-269.

Cameron, N.D. and M.K. Curran. 1994. Selection for components of efficient lean growth rate in pigs. II. Selection pressure applied and direct responses in Landrace herd. Anim. Prod. 59:257-262.

Cathy, A. and R. Ball. 1989. Maximizing carcass index : pratical consideration. ISSN 0225-7882. Order no. 89-179, AGDEX 440/46.

Chen, P., T.J. Bass, J.C.M. Dekkers and L.L. Christian. 2001. Selection lean growth rate and correlated responses in litter trait in a synthetic line of Yorkshire-Meishan pigs. Can. J. Anim. 81:205-214.

Chen, P., T.J. Baas, J.W. Mabry, J.C.M. Dekkers and K.J. Koehler. 2002. Genetic parameters and trends for lean growth and its components in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. J. Anim. Sci. 80:2062-2070.

Chen, P., T.J. Bass, J. W. Mabry and K.J. Koehler. 2003a. Genetic correlations between lean growth and litter traits in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. J. Anim. Sci. 81:1700-1705.

Chen, P., T.J. Baas, J.W. Mabry, J.C.M. Dekkers and K.J. Koehler.2003b.Genetic parameters and trends for litter traits in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. J. Anim. Sci. 81:46-53.

Cleveland, E.R., R.K. Johnson and P.J. Cunningham. 1988. Correlated responses of carcass and reproductive traits to selection for rate of lean growth in swine. J. Anim. Sci. 66:1371-1377.

Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetic. 4 th ed. Longman House, Jarlow, Engl. 464 pp.

Gresham, J.D., S.R. McPeake, J.K. Bernard and H.H. Henderson. 1992. Commercial adaptation of ultrasonography to predict pork carcass composition from live animal and carcass measurements. J. Anim. Sci. 70:631-639.

Gresham, J.D., S.R. McPeake, J.K. Bernard, M.J. Riemann, R.W. Wyatt and H.H. Henderson.1994. Prediction of live and carcass characteristics of market hogs by use of a single longitudinal ultrasonic scan. J. Anim. Sci. 72:1409-1416.

Hermesch, S., B. G. Luxford and H.- U. Graser. 1998. Genetic relationships of growth and lean meat with meat quality and reproduction traits in Australian pigs. Proc.

6 th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Armidale, New South Wales, Australia.

Hermesch, S., B. G. Luxford and H.- U. Graser. 2000 Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for Australian pigs. 1. description of traits and heritability estimates. Livest. Prod. Sci. 65: 239-248.

Hoang, N.T. and S. Sivarajasingam. 1998. Comparisons of Yorshire, Landrace, Duroc and their crosses for litter performance. . Proc. 6 th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Armidale, New South Wales, Australia. 531-534.

Johnson, J., E. Berg, R. Goodwin, J. Mabry, R. Miller, O.W. Robison and H. Sellers. 2004. Evaluation of procedures to predict fat-free lean in pork carcasses. J. Anim. Sci. 82:2428-2441.

D. L. Johnson and R. Thompson. 1995.Restricted Maximum Likelihood Estimation of Variance Components for Univariate Animal Models Using Sparse Matrix Techniques and Average Information. J Dairy Sci. 78: 449-456.

Jones, R.D., M.J. Azain, J.W. Mabry and T.M. Glaze. 1995. Nutritional requirements for pigs of two different genotypes. Nutrient requirements of two pig genotypes. p. 255-259.

Jose, B., S. Ferraz and K. Johnson. 1993. Animal model estimation of genetic parameters and response to selection for litter size and weight growth and backfat in closed seedstock populations of large white and landrace swine. J. Anim. Sci. 71:850–858.

Kaplon, M.L., M.F. Rothschild, P.J. Berger and M. Healey. 1991. Genetic and phenotypic trends in polish large white nucleus swine herds. J. Anim. Sci. 69:551–558.

Koketsu, Y., Takahashi,H. and Akachi, K.1999. Longivity, lifetime pig production and productivity and age first conception in a Cohort of gilts observed over six years on commercial farms. Livest. Prod. Sci. 63:1001-1005.

Lo.LL., McLaren, D.G., McKeith, F.K., Fernando,R.L., and Novakofski, J. 1992. Genetic analyses of growth, real-time ultrasound, carcass and pork quality traits in Duroc and Landrace pigs : II. Heritabilities and correlations. . J. Anim. Sci. 70 : 2387–2296.

Lopez-Serrano, M., N. Reinsch, H.Looft and E. Kalm. 2000. Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stay ability in Large White and Landrace sows. Livest. Prod. Sci. 64:121-131.

Lee, C. 2000. Methods and techniques for variance component estimation in animal breeding review. Asian Aus. J. Anim. Sci. 68:3523-3535.

Martinat-Botte, F., F. Bariteau, Y. Forgerit, C. Macar , A. Moreau, M. Terqui and J.P. Signovet. 1990. Control of oestrus in gilts II. Synchronization of oestrus with progesterone. Altrenogest (Regumate) : effect on fertility and Litter size. Anim. Repro. Sci. 22:227–233.

McPhee, C.P., G.A. Rathmell, L.J. Daniels and N.D. Cameron. 1988. Selection in pigs for increased lean growth rate on a time-base feeding scale. Anim. Prod. 47: 149-156.

Misztal, I. 2001. REMLF 90. Available from: http://nec.ads.uga.edu/pub/ignancy/remlf90.

Rydhmer, L., N. Lundeheim and K. Johansson. 1995. Genetic parameters for reproduction traits in sows and relations to performance-test measurements. J. Anim. Breed Genet. 112:33-42

Rozeboom, D.W., J.E. Pettigrew, R.L. Moser, S.G. Corneliue and S.M.E.I. Kandelgy. 1996. Influence of gilt age and body composition at first breeding in sow reproductive performance and longevity. J. Anim. Sci. 74:138–150.

SAS. 1998. SAS User's Guide. Version 6.12 SAS. Institute. Inc., Cary, NC.

Schinckel, A.P. and B.T. Richert. 2003. Impact and use of paylean in market Pigs. Animal Sciences Department, Purdue University. part 1.01

See, M.T. 1994. Trends at the Nirth Carolina Swine Evaluation Station. Available from http://www2.ncsu.edu/unity/project/www/ncsu/cals/ansci/annrep94/mtsee103.html

Short, T.H., E.r. Wilson, and D.G.Mclaren. 1994. Relationships between growth and litter trairs in pig dam lines. Proc. 5th World. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. 17 : 413 - 416.

Serenius, T., M.-L. Sevon-Aimonen and E.A. Mantysaari. 2003. Effect of service sire and validity of repeatability model in litter size and farrowing interval of finish Landrace and Large White populations. Livest. Prod. Sci. 88:213-222.

Swiger,L.A., Harvey, W.R., Everson, D.O., and Gregory, K.E. 1964. The variance of intraclass correlation involving groups with one observation. Biometrics 20 : 818-826.

Tanavot A., T. Kaart and O. Saveli. 2002. Heritability and correlation of meat and fertility traits in pigs in Estonia. Estonia Science Foundation grants no. 0171417s99, Animal Recording Centre. 11 September p.106-108.

Tantasuparuk, P., N. Lundeheim, S. Einarsson and A.-M. Dalin. 2000. Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. Anim. Repro. Sci. 63:241-253.

Ten Napel, J. and Johnson, R. 1997 Genetic relationships among production traits and rebreeding performance. . J. Anim. Sci. 75:51–60.

Ten Napel, J. Meuwissen, T.H.E., Johnson, R.K and Brascamp, E.M. 1993. Genetic of interval from weaning to estrus in first-litter sows : correlated responses. J. Anim. Sci. 76: 937–947.

Todd S., M. Charles and M. Stanislaw. 2000. Estimating Carcass Lean in the Live Animal. Extension swine specialists department of Animal Science North Carolina State Univ. ANS 94-803S.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์

สถานที่	พันธุ์[1/]	จำนวนข้อมูล	ค่าเฉลี่ย (กรัม/วัน)	ที่มา
- ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่	LR	18	850.72	กัญจนะ และคณะ (2533)
- สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง	LR	161	767.07	ไพจิตร อินตรา (2535)
	LW	117	790.39	
	D	63	789.45	
- สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง(2530-2534)	LR	391	751.52 ± 15.30	ไพจิตร และคณะ (2537)
	LW		789.13 ± 13.92	
	D		767.32 ± 13.22	
- สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน	LR	29	807.00 ± 84.56	เนรมิต และคณะ (2538)
	LW	30	806.00 ± 83.35	
	D	43	776.00 ± 54.26	
- ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ	LR	23	745.00	เทิดศักดิ์ และคณะ (2539)
	LW	16	780.00	
	D	37	761.00	
- ฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่งในภาคตะวัน ออกเฉียงเหนือ	LR	8,896	800.62 ± 127.51	พรรณพงา แสงสุริยะ (2543)
	LW	8,359	826.66 ± 127.51	
	D	2,357	853.61 ± 136.61	
	Y	3,042	817.70 ± 127.43	
- ฟาร์มเอกชน	LR	5,441	791.00 ± 122.00	อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์ (2545)
	LW	5,254	820.00 ± 120.00	
	D	2,335	835.00 ± 128.00	
	Y	1,769	821.00 ± 130.00	
- 8 British nucleus herds	LR	2,642	824.00 ± 112.00	Cameron, N.D.(1994)
	LW	3,537	817.00 ± 107.00	
- North carolina swine evaluation station	Y		1100.00 ± 0.12	See และคณะ (1994)
	D		1100.00 ± 0.10	
- 5 nucleus herds	LR	14,944	608.67 ± 59.81	Lopez-Serrano และคณะ (2000)
	LW	21,870	611.78 ± 61.64	
- Bunge Meat Industries	D	3,227	946.00 ± 185.80	Hermesch และคณะ (2000)

หมายเหตุ [1/] LR = แลนด์เรซ, LW = ลาร์จไวท์, D = ดูร็อค, Y = ยอร์กเชียร์ H = แฮมเชียร์ Y+M = พันธุ์สังเคราะห์ยอร์กเชียร์ผสมเหมยซาน

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าเฉลี่ยของอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงของสุกรแยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์

สถานที่	พันธุ์[1/]	จำนวนข้อมูล	น้ำหนัก (กก.)	ค่าเฉลี่ย (กรัม/วัน)	ที่มา
- 8 British nucleus herds	LW	3,537	85.0	378.00	Cameron (1994)
- the National Swine	LR	71,097	113.5	259.46	Chen และคณะ (2002)
Registry swine testing	LR	53,234	113.5	180.46	Chen และคณะ (2003b)
and Genetic Evaluation	D	154,833	113.5	263.05	Chen และคณะ (2002)
System	D	75,262	113.5	173.59	Chen และคณะ (2003b)
	Y	361,300	113.5	256.51	Chen และคณะ (2002)
	Y	251,293	113.5	207.62	Chen และคณะ (2003b)
	H	99,311	113.5	251.97	Chen และคณะ (2002)
	H	83,335	113.5	248.94	Chen และคณะ (2003b)

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอดสุกรต่อครอก แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์

สถานที่	พันธุ์[1/]	TB[2/]	BA[2/]	BW[2/]	ที่มา
ศูนย์ฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ	LW	-	8.50 ± 0.30	-	สุวิทย์ และคณะ (2537)
	LR	-	8.50 ± 0.20	-	
	D	-	7.27 ± 0.40	-	
ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์	LW	-	9.33± 2.67	13.20 ± 3.77	อำนาจ และคณะ (2537ก,ค)
- ทับกวาง	D	9.41 ± 0.53	8.32 ± 0.51	11.25 ± 0.63	ประภาส และคณะ (2539)
- ทับกวาง	D	10.76 ± 0.41	9.87 ± 0.40	16.21 ± 0.61	ประภาส และคณะ (2539)
- นครราชสีมา	D	7.80 ± 0.53	7.33 ± 0.42	12.92 ± 0.78	ประภาส และคณะ (2539)
- สุราษฎร์ธานี	LW	10.04 ± 0.31	8.84± 0.29	-	เทิดศักดิ์ และคณะ (2541)
- ท่าพระ	LR	9.51 ± 0.34	8.47± 0.32	-	
	D	9.10 ± 0.32	7.99 ± 0.30	-	
ฟาร์มเอกชน	LW	-	8.73 ± 3.18	12.83 ± 4.40	พรรณพงา แสงสุริยะ (2543)
	LR	-	9.05 ± 2.88	14.29 ± 4.30	
	D	-	7.99 ± 2.75	12.58 ± 4.15	
	Y	-	8.82 ± 2.96	13.04 ± 4.18	

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 2.1, [2/] คือ TB = จำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด, BA = จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต, BW = น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอดสุกร แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์

สถานที่	พันธุ์[1/]	จำนวนข้อมูล	TB[2/]	BA[2/]	BW[2/]	ที่มา
- The University of Nebraska Gene pool population	H	2,242	9.10 ± 0.40	-	-	Cleveland และคณะ(1988)
-	LW	3,460	9.10 ± 2.30	8.50±2.30	1.60±0.20	Martinat-Botte และคณะ (1990)
- The Northeast Iowa Swine Improvement	LR	31	10.83	10.04	1.76	Bass และคณะ(1992)
	H	42	9.87	9.37	1.72	
- Finish litter recording scheme	LR	9,154	10.40± 2.60	-	-	Serenius และคณะ(2003)
- The Nation Swine Testing and Genetic Evaluation system	LW	6,514	10.80± 2.70	-	-	Chen และคณะ(2003a)
	LR	53,234	10.44± 2.54	-	-	
	D	75,262	9.16± 2.37	8.06-9.69	-	
	Y	251,296	10.61± 2.67	-	-	
	H	83,338	9.54 ± 2.36	-	-	
- ประเทศเวียดนาม(ใต้)	LR		9.97 ± 0.19	9.31 ± 0.21	13.08 ± 0.23	
	D		9.64 ± 0.27	8.82 ± 0.21	12.99 ± 0.35	Hoang และ Sivarajasingam
	Y	7,651	10.22 ± 0.17	9.50 ± 0.18	13.07 ± 0.21	(1998)

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 1, [2/] ดังตารางภาคผนวกที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต (ADG) แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์

สถานที่	พันธุ์[1/]	จำนวนข้อมูล	วิธีวิเคราะห์	ค่าอัตราพันธุกรรม	ที่มา
- ฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	LR	8,896	REML	0.18	พรรณพงา แสงสุริยะ (2543)
	LW	8,359		0.23	
	D	2,357		0.17	
	Y	3,042		0.17	
- ฟาร์มเอกชน	LR	5,441	REML	0.29	อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์ (2545)
	LW	5,254		0.23	
	D	2,335		0.28	
	Y	1,769		0.13	
- ฟาร์มเอกชน	LW	5,254	Gibbs	0.24	อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์ (2545)
	LR	5,441		0.30	
	D	2,335		0.31	
	Y	1,769		0.15	
- Australian	LW	3,300	DFREML	0.27	Hermesch และคณะ(1998)
- Selection experiment	LR	3,777	MTDFREML	0.24	Ten Napel และคณะ(1998)
- A commercial swine operation	Y	7,711	MTDFREML	0.36	Johnson และคณะ(1999)
	Y	3,227	DFREML	0.27	
- Bunge meat industries	LW	21,870	Gibbs	0.41	Hermesch และคณะ(2000)
- 5 nucleus herds	LR	14,944	Gibbs	0.29	Lopez-Serrano และคณะ(2000)

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเพิ่มของเนื้อแดงของสุกรแยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์

	พันธุ์[1/]	จำนวนข้อมูล	วิธีวิเคราะห์	อัตราพันธุกรรม	ที่มา
- British	LW	1,921	REML	0.43	McPhee และคณะ(1988)
- 8 British nucleus herds	LW	3,537	DFREML	0.38	Cameron, N.D. (1994)
	LR	2,642	DFREML	0.25	Cameron และ Curran(1994)
- the National Swine Registry	LR	65,536	REML	0.52	Chen และคณะ(2001)
swine testing and Genetic	LR	71,097	REML	0.39	Chen และคณะ(2002)
Evaluation System	D	154,833	REML	0.44	Chen และคณะ(2002)
	H	99,311	REML	0.46	Chen และคณะ(2002)
	Y	361,300	REML	0.44	Chen และคณะ(2002)
	LR	53,234	REML	0.37	Chen และคณะ(2003b)
	D	75,262	REML	0.42	Chen และคณะ(2003b)
	H	83,338	REML	0.48	Chen และคณะ(2003b)
	Y	251,296	REML	0.45	Chen และคณะ(2003b)

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต และน้ำหนักลูกแรกคลอดในแยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสาร

สถานที่	พันธุ์[1/]	จำนวนข้อมูล	TB[2/]	BA[2/]	BW[2/]	ที่มา
- ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์						
- ทับกวาง (2515-2534)	LW		-	0.50±0.17	0.37±0.15	อำนาจ และคณะ, 2537ก
- ทับกวาง (2517-2534)	D		-	0.25±0.15	0.23±0.15	อำนาจ และคณะ, 2537ข
- สถาบันวิจัยและทดสอบพันธุ์สุกรนครราชสีมา	D		0.17	0.26	-	ประภาส และคณะ,(2539)จิรา
- ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง สถาบันวิจัยและทดสอบพันธุ์สุกนครราชสีมาและศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์สุราษฎร์ธานี	LW		-	0.14	0.029	พรรณ และสุวิทย์, 2543
- The University of Nebraska Gene pool	D	75,262	0.09	0.09	-	Cleveland และคณะ (1988)
population	LR	2,495	0.11	0.11	0.20	Jose และคณะ (1993)
- one herd located in central Nebraska	LW	14,605	0.10	0.10	0.19	
	LR	3,428	0.08	0.03	-	Tanavot และคณะ (2002)
- 39 farm throughout Estonia	LW	4,654	-	0.09	-	
	LR	53,234	0.08	0.08	-	Chen และคณะ(2003a)
	H	2,242	0.07	0.07	0.07	
- the National Swine Registry swine testing and	H	83,338	0.08	0.08	-	Chen และคณะ (2003b)
Genetic Evaluation System	Y	251,296	0.10	0.10	-	

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 2.1, [2/] ดังตารางภาคผนวกที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะอัตราการเพิ่มเนื้อแดงกับลักษณะครอกต่าง ๆ

สถานที่	ลักษณะครอก	พันธุ์[1/]	จำนวน (ตัว)	สหสัมพันธ์พันธุกรรม	อ้างอิง
The University of Nebraska Gene pool population	จำนวนแรกคลอดทั้งหมด	D	75,262	-0.24	Cleveland และคณะ (1988)
	น้ำหนักอายุ 21 วัน / ครอก	D	75,262	0.17	
- the National Swine Registry swine testing and Genetic Evaluation System	จำนวนแรกคลอดทั้งหมด	Y+M	65,536	0.08	Chen และคณะ (2001)
	จำนวนแรกคลอดมีชีวิต	Y+M	65,536	-0.18	
	น้ำหนักแรกคลอด/ครอก	Y+M	65,536	0.01	
	น้ำหนักแรกคลอด/ตัว	Y+M	65,536	0.09	
	น้ำหนักแรกคลอดมีชีวิต / ครอก	Y+M	65,536	0.06	
	น้ำหนักอายุ 21 วัน / ครอก	Y+M	65,536	0.13	
- the National Swine Registry swine testing and Genetic Evaluation System	จำนวนแรกคลอดมีชีวิต	H	2,242	-0.09	Chen และคณะ (2003b)
	น้ำหนักอายุ 21 วัน / ครอก	H	2,242	-0.06	

หมายเหตุ [1/] ดังตารางภาคผนวกที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนภสินธุ์ ยินดี เกิดเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2519 ที่จังหวัดกรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรประกอบวิชาชีพชั้นสูง สาขาสัตวรักษ์ ภาควิชาสัตวบาล สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี ศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สาขาสัตวแพทยศาสตร์บัณฑิต รุ่นที่ 59 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครในปีการศึกษา 2544 และได้รับการศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย