

การประมาณค่าความแปรปรวนจากอิทธิพลแบบบวกสะสมและอิทธิพลแบบข่มของยีน
สำหรับลักษณะการสีพันธุพืชเม็ยในสุกร



นายเถลิงศักดิ์ อังกูรเศรษฐี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวบาล

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2546

ISBN : 974-17-3685-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I21233470

ESTIMATION OF VARIANCES FROM ADDITIVE AND DOMINANCE EFFECTS
FOR FEMALE REPRODUCTIVE TRAITS IN SWINE



Mr. Talerngsak Angurasenee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Animal Breeding

Department of Animal Husbandry

Faculty of Veterinary Science

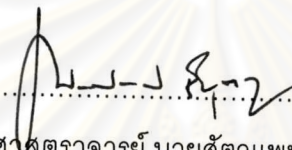
Chulalongkorn University

Academic Year 2003

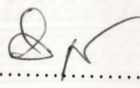
ISBN : 974-17-3685-1

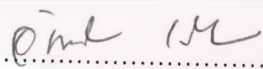
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประมาณค่าความแปรปรวนจากอิทธิพลแบบบวกสะสมและอิทธิพล
แบบข่มของยีนสำหรับลักษณะการสีพันธุพืชเม็ยในสุกร
โดย นายเถลิงศักดิ์ อังกูรเศรษฐี
สาขาวิชา การปรับปรุงพันธุ์สัตว์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา

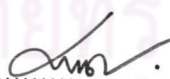
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


.....คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ วิวัฒน์ ชวนะนิกุล)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุพัทธ์ ฟ้างู่งสง)

เถลิงศักดิ์ อังกรเศรณี : การประมาณค่าความแปรปรวนจากอิทธิพลแบบบวกสะสมและอิทธิพลแบบข่มของยีนสำหรับลักษณะการสืบพันธุ์เพศเมียในสุกร. (ESTIMATION OF VARIANCES FROM ADDITIVE AND DOMINANCE EFFECTS FOR FEMALE REPRODUCTIVE TRAITS IN SWINE) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.จันทร์จรัส เรียวเดชะ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา, 100หน้า. ISBN : 974-17-3685-1

การวิเคราะห์ค่าทางพันธุศาสตร์ของลักษณะสมรรถภาพการสืบพันธุ์สุกร ได้แก่ จำนวนลูกแรกเกิดทั้งหมด จำนวนลูกเกิดมีชีวิต น้ำหนักลูกแรกเกิด จำนวนลูกหย่านม และน้ำหนักลูกหย่านมของสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดุรอด และยอร์กเชียร์ ในฟาร์มเอกชน จากข้อมูล 32,203 บันทึกตั้งแต่ปี 2533-2545 โดยใช้โมเดลผสม (mixed model) 3 โมเดล ได้แก่ โมเดลที่ 1 มีปัจจัยผสมเนื่องจากอิทธิพลแบบบวกสะสมของยีน และสภาพแวดล้อมถาวร โมเดลที่ 2 มีปัจจัยเหมือนกับโมเดลที่ 1 และอิทธิพลเนื่องจากความเชื่อมโยงจากอัตราเลือดชิด โมเดลที่ 3 ได้แก่โมเดลที่ 2 และอิทธิพลแบบข่มของยีน พบว่าค่าอัตราพันธุกรรมจากทั้ง 3 โมเดล ของลักษณะจำนวนลูกเกิดทั้งหมด จำนวนลูกเกิดมีชีวิต น้ำหนักลูกแรกเกิด จำนวนลูกหย่านม และน้ำหนักลูกหย่านม มีค่าอยู่ในช่วง 0.1177-0.2338 0.1162-0.2212 0.1328-0.2198 0.0372-0.1026 และ 0.1383-0.2858 ตามลำดับ ค่าสัดส่วนของอิทธิพลแบบข่มของยีนต่อความแปรปรวนในลักษณะปรากฏของลักษณะจำนวนลูกเกิดทั้งหมด จำนวนลูกเกิดมีชีวิต น้ำหนักลูกแรกเกิด จำนวนลูกหย่านม และน้ำหนักลูกหย่านม มีค่าค่อนข้างต่ำอยู่ในช่วง 0.0376-0.1024 0.0137-0.0577 0.0200-0.0410 0.5855E-05-0.1037 และ 0.0003-0.1536 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ (spearman rank correlation coefficient) ระหว่างค่าการผสมพันธุ์ จากการประเมินทั้ง 3 โมเดล มีค่าสูง (>0.74) แสดงว่าการจัดลำดับสุกรตามค่าการผสมพันธุ์ มีการเปลี่ยนแปลงลำดับเล็กน้อย แสดงว่าการประเมินค่าการผสมพันธุ์ด้วยโมเดลที่มีอิทธิพลแบบข่มของยีนและความเชื่อมโยงจากอัตราเลือดชิดร่วมอยู่ด้วยยังไม่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะการให้ผลผลิตทางสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของสุกรฝูงที่ศึกษาในขณะนี้

ภาควิชาสัตวบาล

ลายมือชื่อชนิด.....



สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....



ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



##4375556431 : MAJOR ANIMAL BREEDING

KEYWORD : ADDITIVE EFFECT DOMINANCE EFFECT REPRODUCTIVE TRAITS SWINE

TALERNGSAK ANGURASENEE : ESTIMATION OF VARIANCES FROM ADDITIVE AND DOMINANCE EFFECTS FOR FEMALE REPRODUCTIVE TRAITS IN SWINE.

THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.CHANCHARAT REODECHA, Ph.D., THESIS

COADVISOR : ASST.PROF.MONCHAI DUANGJINDA, Ph.D. 100 pp. ISBN : 974-173685-1

Genetic analysis of additive and dominance effects on sow reproductive performance namely total born (TB), born alive (BA), birth weight (BW), number weaned (NW) and weaning weight (WW) of purebred large white, landrace, duroc, and yorkshire from a commercial farm during 1992-2002 were conducted. Data were analyzed using three mixed model equations. The first model included fixed effects and random effects identifying additive and permanent environments. The second model was similar to the first model with inbreeding depression. The third model was the second plus dominance effect. Heritability estimates of TB, BA, BW, NW and WW from three models were in the range of 0.1177-0.2338 0.1162-0.2212 0.1328-0.2198 0.0372-0.1026 and 0.1383-0.2858 respectively. Proportion of dominance effect to total phenotypic variance were in the range of 0.0376-0.1024 0.0137-0.0577 0.0200-0.0410 0.5855E-05-0.1037 and 0.0003-0.1536 for TB, BA, BW, NW and WW respectively. Spearman rank correlation coefficients among estimated breeding value (EBV) from three models were high (>0.74). The result indicated that selection of sows for their reproductive performance based on breeding value is sufficient for the present since there was small evidence of dominance effects.

Department Animal Husbandry

Field of study Animal Breeding

Academic year 2003

Student's signature..... Tolerngsak Angurasenee

Advisor's signature..... Chancharat Reodecha

Co-advisor's signature..... Monchai Duangjinda

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลจากเจ้าของฟาร์มสุกรและคณะผู้ทำงานทุกท่าน ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในการเขียน และ ผศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำและการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดของวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบและคณาจารย์ภาควิชาสัตวบาลทุกท่าน

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ จากบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ และพี่ ๆ ที่ให้ความสนับสนุน เป็นกำลังใจ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

นายเถลิงศักดิ์ อังกรเศรณี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ

บทที่

1. บทนำ.....	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
1. แนวคิดและทฤษฎี.....	4
2. อธิธิพลแบบข่มของยีน.....	6
3. วิธีการวิเคราะห์ห้อธิธิพลแบบข่มของยีน.....	7
4. การพัฒนาโมเดลสำหรับการวิเคราะห์ห้อข้อมูลทางพันธุศาสตร์.....	11
5. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะ.....	15
6. ค่าอัตราพันธุกรรม.....	16
6.1 ค่าอัตราพันธุกรรมของจำนวนลูกแรกเกิดทั้งหมด.....	17
6.2 ค่าอัตราพันธุกรรมของจำนวนลูกแรกเกิดมีชีวิต.....	17
6.3 ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำน้กลูกแรกเกิด.....	17
6.4 ค่าอัตราพันธุกรรมของจำนวนลูกหย่านม.....	18
6.5 ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำน้กลูกหย่านม.....	18
7. ค่าอิทธิพลแบบข่มของยีน.....	18
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	21
1. แหล่งของข้อมูล.....	21
2. โครงสร้างของข้อมูล.....	21
2.1 เพิ่มข้อมูลพันธุ์ประวัติ.....	21
2.2 เพิ่มข้อมูลของลักษณะสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์.....	21

3. การจัดการและการเตรียมข้อมูล.....	22
3.1 การจัดการข้อมูลเบื้องต้น.....	22
3.2 การจำแนกอิทธิพลปัจจัยคงที่.....	22
3.3 การตรวจสอบการกระจายของข้อมูล.....	23
4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
4.1 การวิเคราะห์เบื้องต้น.....	23
4.1.1 โมเดลสำหรับการทดสอบหาอิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่ศึกษา.....	23
4.2 การเตรียมเพิ่มพันธุ์ประวัติและผลผลิต.....	24
4.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม.....	25
4.3.1 องค์ประกอบความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม.....	25
4.3.2 ประเมินค่าอัตราพันธุกรรม.....	26
4.3.3 ประเมินค่าการผสมพันธุ์.....	27
4.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการผสมพันธุ์จาก 3 โมเดล.....	27
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
1. ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น.....	28
1.1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์.....	28
1.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์.....	28
2. ผลการประมาณค่าพื้นฐานทางพันธุกรรม.....	29
2.1 ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน.....	29
2.1.1 รวมทุกพันธุ์.....	30
2.1.2 แยกสายพันธุ์.....	31
2.2 ค่าอัตราพันธุกรรม.....	50
2.2.1 รวมทุกพันธุ์.....	50
2.2.2 แยกสายพันธุ์.....	51
2.3 ความเสื่อมเนื่องจากอัตราเลือดชิด.....	56
2.3.1 รวมทุกพันธุ์.....	56
2.3.2 แยกสายพันธุ์.....	57
3. ค่าการผสมพันธุ์.....	58

5. อภิปรายผล สรุปผลการวิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ.....	71
5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	71
5.2 องค์ประกอบของความแปรปรวนและค่าอัตราพันธุกรรม.....	72
5.3 การเปรียบเทียบระหว่างโมเดล.....	77
5.4 ค่าการผสมพันธุ์.....	77
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	78
5.5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะสมรรถภาพการสืบพันธุ์.....	78
5.5.2 องค์ประกอบความแปรปรวนและค่าอัตราพันธุกรรม.....	78
5.5.3 สัดส่วนความแปรปรวนของอิทธิพลแบบข้ามของยีนต่อลักษณะปรากฏ.....	79
5.5.4 ความเสื่อมเนื่องจากอัตราเลือดชิด.....	79
5.5.5 การเปรียบเทียบระหว่างโมเดล.....	79
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	80
รายการอ้างอิง.....	81
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	จำนวนข้อมูลของลักษณะทางการสืบพันธุ์แยกตามพันธุ์สุกรที่ทำการศึกษา.....22
4.1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ที่จำแนกตามพันธุ์และรวมทุกพันธุ์.....29
4.2	ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์.....29
4.3	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกเกิดทั้งหมด.....37
4.4	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกเกิดมีชีวิต.....38
4.5	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักรักแรกเกิด.....38
4.6	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกหย่านม.....39
4.7	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักรักหย่านม.....39
4.8	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกเกิดทั้งหมดในพันธุ์ลาร์จไวท์..... 40
4.9	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกเกิดมีชีวิตในพันธุ์ลาร์จไวท์.....40
4.10	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักรักแรกเกิดในพันธุ์ลาร์จไวท์.....41
4.11	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกหย่านมในพันธุ์ลาร์จไวท์.....41
4.12	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักรักหย่านมในพันธุ์ลาร์จไวท์.....42
4.13	องค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ความแปรปรวนร่วม และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนลูกเกิดทั้งหมดในพันธุ์แลนด์เรซ.....42

4.29	ค่าเฉลี่ยของค่าการผสมพันธุ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดของ พันธุ์แลนด์เรซ.....	62
4.30	ค่าเฉลี่ยของค่าการผสมพันธุ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของ พันธุ์ลาร์จไวท์.....	63
4.31	ค่าเฉลี่ยของค่าการผสมพันธุ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของ พันธุ์คูร็อค.....	64
4.32	ค่าเฉลี่ยของค่าการผสมพันธุ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของ พันธุ์ยอร์กเชียร์.....	65
4.33	ค่า Spearman rank correlation ระหว่างค่าการผสมพันธุ์ที่วิเคราะห์จากโมเดล ทั้ง 3 โมเดลสำหรับการวิเคราะห์รวมทุกพันธุ์.....	66
4.34	ค่า Spearman rank correlation ระหว่างค่าการผสมพันธุ์ที่วิเคราะห์จากโมเดล ทั้ง 3 โมเดล สำหรับการวิเคราะห์พันธุ์ลาร์จไวท์.....	67
4.35	ค่า Spearman rank correlation ระหว่างค่าการผสมพันธุ์ที่วิเคราะห์จากโมเดล ทั้ง 3 โมเดล สำหรับการวิเคราะห์พันธุ์แลนด์เรซ.....	68
4.36	ค่า Spearman rank correlation ระหว่างค่าการผสมพันธุ์ที่วิเคราะห์จากโมเดล ทั้ง 3 โมเดล สำหรับการวิเคราะห์พันธุ์คูร็อค.....	69
4.37	ค่า Spearman rank correlation ระหว่างค่าการผสมพันธุ์ที่วิเคราะห์จากโมเดล ทั้ง 3 โมเดล สำหรับการวิเคราะห์พันธุ์ยอร์กเชียร์.....	70

ตารางภาคผนวกที่

1	ค่าอัตราพันธุกรรมของจำนวนลูกสุกรแรกเกิดทั้งหมดของสุกรพันธุ์แท้ โดยเรียงลำดับตามปีทำงานวิจัยภาคตีพิมพ์.....	90
2	ค่าอัตราพันธุกรรมของจำนวนลูกสุกรแรกเกิดมีชีวิตของสุกรพันธุ์แท้ โดยเรียงลำดับตามปีทำงานวิจัยภาคตีพิมพ์.....	93
3	ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำลูกแรกเกิดของสุกรพันธุ์แท้ โดยเรียงลำดับตามปีทำงานวิจัยภาคตีพิมพ์.....	96
4	ค่าอัตราพันธุกรรมของจำนวนลูกสุกรเมื่อหย่านมของสุกรพันธุ์แท้ โดยเรียงลำดับตามปีทำงานวิจัยภาคตีพิมพ์.....	97
5	ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักลูกหย่านมของสุกรพันธุ์แท้ โดยเรียงลำดับตามปีทำงานวิจัยภาคตีพิมพ์.....	99