

การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโต
ของสุกรพันธุ์แท้ในฟาร์มเอกชนโดยวิธีจีบส์แชมปลิ่ง

นางสาวอมรรัตน์ ตันบุญจิตต์

ศูนย์วิทยพัธพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวบาล


คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1572-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GENETIC ANALYSIS OF GROWTH PERFORMANCE TRAITS IN A COMMERCIAL
PUREBRED SWINE HERD USING GIBBS SAMPLING METHOD



Miss. Amornrat Tunboonjit

ศูนย์สัตวศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2002

ISBN 974-17-1572-2


หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์แท้ในฟาร์มเอกชนโดยวิธีจีบัสแซมปลิ่ง
โดย	นางสาวอมรรัตน์ ตันบุญจิตต์
ภาควิชา	สัตวบาล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร์จรัส เรียวเดชะ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ สุพัทธ์ ฟ้ารุ่งสง

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับเป็นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณะบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ น.สพ.วิวัฒน์ ชวนะนิกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร์จรัส เรียวเดชะ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ สุพัทธ์ ฟ้ารุ่งสง)





..... กรรมการ
(ดร. สัจจา ระหว่างสุข)

อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์ : การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตของสุกร พันธุ์แท้ในฟาร์มเอกชนโดยวิธีกิบส์แซมปลิง. (GENETIC ANALYSIS OF GROWTH PERFORMANCE TRAITS IN A COMMERCIAL PUREBRED SWINE HERD USING GIBBS SAMPLING METHOD) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. จันท์จรัส เรียวเดชะ, อ. ที่ปรึกษา ร่วม รศ. สุพัทธ์ ฟ้ารุ่งแสง, 99 หน้า ,ISBN 974-17-1572-2.

การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตของสุกร โดยพิจารณาลักษณะ อัตราการเจริญเติบโต (ADG) ความหนาไขมันสันหลัง (BF) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) โดยใช้ข้อมูลจากฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่ง เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชี่ย และดูรอค ที่เข้าทดสอบพันธุ์ในช่วงปี พ.ศ. 2539 ถึงปี พ.ศ. 2544 จำนวน 14,931 บันทึก มาประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี Restricted Maximum Likelihood (REML) และ Gibbs sampling (Gibbs) เพื่อนำไปใช้ในประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ด้วยวิธี Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าการผสมพันธุ์ ที่ได้จากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ด้วย Spearman rank correlation ได้ค่าสูงกว่า 0.93 ทั้งชุดข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วน แสดงให้เห็นว่าคุณค่าการผสมพันธุ์ที่ได้จากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs มีความสัมพันธ์กันสูง สามารถใช้แทนกันได้ และทำการสร้างสมการถดถอยจากคุณค่าการผสมพันธุ์ ทำให้สามารถทราบแนวโน้มทางพันธุกรรม พบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตมีค่า 2.3-5.7 กรัมต่อปี แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังมีค่า -0.04 ถึง -0.06 มิลลิเมตรต่อปี แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีค่าเท่ากับ -0.003 ถึง -0.01 ต่อปี

ศูนย์วิทยพัชยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สัตวบาล
สาขาวิชา การปรับปรุงพันธุ์สัตว์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต..... 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... 

4275564331

:MAJOR ANIMAL BREEDING

KEY WORD: GROWTH PERFORMANCE TRAITS / GIBBS SAMPING / PUREBRED SWINE

AMORN RAT TUNBOONJIT: GENETIC ANALYSIS OF GROWTH PERFORMANCE TRAITS IN A COMMERCIAL PUREBRED SWINE HERD USING GIBBS SAMPLING METHOD. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.CHANCHARAT REODECHA, PH.D., THESIS COADVISOR : ASSOC.PROF.SUPAT FAARUNGSANG, 99 PP. ISBN 974-17-1572-2.

Genetic analysis of growth traits, average daily gain (ADG), backfat thickness (BF) and feed conversion ratio (FCR), was conducted using 14,931 performance test records of Landrace, Largewhite, Yorkshire and Duroc breeds, which were tested during 1996-2001, from a commercial purebred swine herd. Variance components were estimated using restricted maximum likelihood (REML) and gibbs sampling (Gibbs) methods based on a single trait animal model and estimated breeding value using best linear unbiased prediction (BLUP). The breeding values analyzed with REML and Gibbs methods and calculated by Spearman rank test were highly correlated ($r > 0.93$) for both full data and reduced data. These analyses showed that breeding values from Gibbs method was highly correlated with that of REML method. A yearly genetic trends of estimated breeding value for ADG, BF and FCR ranged from 2.3 to 5.7 g, from -0.04 to -0.06 mm and from -0.003 to -0.01, respectively. It can be concluded that breeding value estimated with Gibbs method may replace that of REML method.

Department Animal Husbandry

Field of study Animal Breeding

Academic year 2002

Student's signature.....Amornrat Tunboonjit

Advisor's signature.....Chancharat Reodecha

Co-advisor's signature.....Supat Faarungsang

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร์จรัส เรียวเดชะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในการเขียนทุกขั้นตอน พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาของการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์สุพัทธ์ ฟ้ารุ่งสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ศักดิ์ชัย ไตภาณูรักษ์ ดร. มนต์ชัย ดวงจินดา และ รศ.ดร.สุรพล ดุรงค์วัฒนา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้โปรแกรม ในการวิเคราะห์ ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ภาควิชาสัตวบาลทุกท่านที่ได้ให้โอกาสข้าพเจ้าได้ เข้ารับการศึกษาระดับมหาบัณฑิตสาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ดูแลข้อมูล และสัตวบาลของฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่งใน เขตจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลสุกรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ทุนสนับสนุน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ทั้งคำปรึกษา และให้การช่วยเหลือตลอดการศึกษา สุดท้ายต้องขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่และสมาชิก ในครอบครัวทุกท่านที่ให้กำลังใจที่ดีเยี่ยมมาโดยตลอด

อมรรัตน์ ตันบุญจิตต์

มีนาคม 2546

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
แนวคิดและทฤษฎี.....	4
ลักษณะการเจริญเติบโต.....	5
ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต.....	5
ค่าเฉลี่ยของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง.....	8
ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ.....	12
อิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะการเจริญเติบโต.....	13
อิทธิพลของพันธุ์และสายพันธุ์.....	13
อิทธิพลของเพศ.....	14
อิทธิพลของช่วงเวลา (ปี เดือน ฤดูกาล).....	15
อิทธิพลอื่นๆ.....	16
ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน.....	16
การประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนด้วยวิธีการแบบเบส์.....	17
ทฤษฎีของเบส์.....	18
การแจกแจงก่อน.....	18

สารบัญ (ต่อ)

การแจกแจงภายหลังร่วม.....	19
การแจกแจงภายหลังอย่างมีเงื่อนไข.....	20
ขอบเขตของค่าภายหลัง.....	21
ค่าอัตราพันธุกรรม.....	22
อัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต.....	23
อัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง.....	25
อัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ.....	29
คุณค่าการผสมพันธุ์.....	29
แนวโน้มทางพันธุกรรม.....	30
แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต.....	30
แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง.....	32
แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ.....	35
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
แหล่งของข้อมูล.....	36
โครงสร้างของข้อมูล.....	37
การจัดเตรียมข้อมูล.....	37
การจัดการข้อมูลเบื้องต้น.....	37
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	39
การจำแนกอิทธิพลของปัจจัยคงที่.....	39
การตรวจสอบการกระจายข้อมูล.....	39
โมเดลสำหรับการวิเคราะห์.....	39
โมเดลสำหรับการทดสอบหาอิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่ศึกษา.....	39
โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ทางพันธุกรรม.....	40
วิธีการวิเคราะห์.....	41
การวิเคราะห์เบื้องต้น.....	41
การประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม.....	42
ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน.....	42
ค่าอัตราพันธุกรรม.....	42
การประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์.....	42

สารบัญ (ต่อ)

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าการผสมพันธุ์จากค่าองค์ประกอบความแปรปรวน
ที่ได้จากวิธี REML Gibbs sampling..... 43

การประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรม..... 43

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 44

 ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น..... 44

 ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา..... 44

 อิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่ศึกษา..... 44

 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม..... 45

 ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน..... 45

 ค่าอัตราพันธุกรรม..... 47

 ผลการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์..... 49

 ผลของความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าการผสมพันธุ์จากวิธี REML และ Gibbs..... 51

 ผลการประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรม..... 53

5. อภิปรายผลการวิเคราะห์..... 56

6. สรุปผลการวิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ..... 69

 รายการอ้างอิง..... 72

 บรรณานุกรม..... 79

 ภาคผนวก..... 80

 ประวัติผู้เขียน..... 99

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และจำนวนข้อมูล ของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ลักษณะความหนาไขมันสันหลัง และลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ โดยแยกตามพันธุ์ของสุกร.....	38
4.1 อิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ลักษณะความหนาไขมันสันหลัง (BF) และลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อ (FCR).....	45
4.2 ค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม (σ_g^2) และค่าความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน (σ_e^2) ที่วิเคราะห์ โดยวิธี REML และ Gibbs ของ ลักษณะการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	47
4.3 อัตราพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์ต่างๆ ที่วิเคราะห์โดยวิธี REML และ Gibbs	48
4.4 ตัวอย่างคุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ลักษณะความหนาไขมันสันหลัง (BF) และลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ที่ได้วิเคราะห์จากค่าความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs.....	49
4.5 ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าความถูกต้อง (Acc) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของคุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะ การเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์ต่างๆ ที่ได้ประเมินจากค่าความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs.....	50
4.6 ค่า Spearman rank correlation ระหว่างคุณค่าการผสมพันธุ์ ที่ประเมินโดยวิธี REML กับวิธี Gibbs ของลักษณะการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	52
4.7 สมการถดถอยของคุณค่าการผสมพันธุ์ (ต่อปี) ที่ประเมินโดยวิธี REML กับ วิธี Gibbs ของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์ต่างๆ	54
4.8 ค่าแนวโน้มทางพันธุกรรมต่อปี (สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้น) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของลักษณะการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์ต่างๆ ที่ได้ประเมินจากค่าความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs.....	55

สารบัญญัตราสาร (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ความหนาไขมันสันหลัง (BF) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์.....	81
2. ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ความหนาไขมันสันหลัง(BF) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) แยกตามสถานที่ พันธุ์ และปีที่เอกสารตีพิมพ์.....	86



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กราฟของค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิธี Gibbs.....	21
 ภาพที่ภาคผนวกที่	
1. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML ของสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	90
2. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี Gibbs ของสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	90
3. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML ของสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	91
4. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี Gibbs ของสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	91
5. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี Gibbs ของสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	92
6. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี Gibbs ของสุกรพันธุ์ต่างๆ.....	92
7. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ.....	93
8. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์.....	93
9. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์.....	94
10. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ดูรอค.....	94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ภาคผนวกที่	หน้า
11. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ.....	95
12. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ดาร์จไวท์.....	95
13. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์.....	96
14. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ดูรอด.....	96
15. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ.....	97
16. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ดาร์จไวท์.....	97
17. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์.....	98
18. แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ ประเมินจากค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธี REML และ Gibbs ของสุกรพันธุ์ดูรอด.....	98