

**รูปแบบความหลากหลายของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ชนิดเตตรานิวคลีโอไทด์
ในไก่พื้นเมืองไทย (พันธุ์รี และ พันธุ์แดง)**

นางสาวนิริมา ขวัญอยู่

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวบาล

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-3452-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**POLYMORPHISM OF TETRANUCLEOTIDE MICROSATELLITE MARKERS
IN THAI NATIVE CHICKEN (SHEE AND DANG BREEDS)**

Miss Nitima Kwanyoo

**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

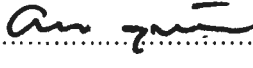
974-14-3452-9

Copyright of Chulalongkorn University


490079

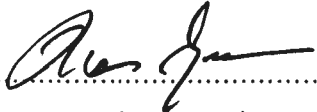
หัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบความหลากหลายของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ ชนิดเตตรานิวคลีโอไทด์ในไก่พื้นเมืองไทย (พันธุ์ซี และ พันธุ์ แดง)
โดย	นางสาวนิธิมา ขวัญอยู่
สาขาวิชา	การปรับปรุงพันธุ์สัตว์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ สพ.ญ. ดร.ดวงสมร สุวัจน
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์จรัส เรียวเดชะ

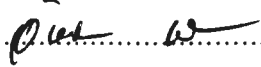
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์สมชาย จันทร์ผ่องแสง)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.ดวงสมร สุวัจน)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์จรัส เรียวเดชะ)


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

นิธิมา ขวัญอยู่ : รูปแบบความหลากหลายของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ชนิดเตตรานิวคลีโอไทด์ในไก่พื้นเมืองไทย (พันธุ์ซี และ พันธุ์แดง). (POLYMORPHISM OF TETRANUCLEOTIDE MICROSATELLITE MARKERS IN THAI NATIVE CHICKEN (SHEE AND DANG BREEDS)) อ.ที่ปรึกษา : รศ. สพ.ญ. ดร. ดวงสมร สุวิฑฒน , อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร. จันทรจรัส เรี่ยวเดชะ , 84 หน้า. ISBN : 974-14-3452-9

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบความหลากหลายของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ชนิดเตตรานิวคลีโอไทด์ในไก่พื้นเมืองไทยสองสายพันธุ์คือ พันธุ์ซี และพันธุ์แดง ทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากไก่พันธุ์ซี 100 ตัวและพันธุ์แดง 99 ตัว ที่เลี้ยงในศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ของกรมปศุสัตว์ ทำการสกัดดีเอ็นเอและเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอของไมโครแซทเทลไลท์จำนวน 5 ตำแหน่งได้แก่ LEI0192, LEI0228, LEI0229, LEI0248 และ LEI0234 ด้วยเทคนิคพีซีอาร์ และทำการอ่านผลด้วยวิธี polyacrylamide gel จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลความแปรผันทางพันธุกรรม (genetic variation) ผลการศึกษาพบว่าเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ทั้ง 5 ตำแหน่ง แสดงรูปแบบความหลากหลายอยู่ในระดับสูงโดยพบจำนวนอัลลีลทั้งสองสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 8-11 อัลลีล จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเฮเทอโรไซโกซิตีจากการสังเกต (H_o) ของไก่พันธุ์ซีและพันธุ์แดงมีค่าเท่ากับ 0.8039 และ 0.8278 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยเฮเทอโรไซโกซิตีจากทฤษฎี (H_e) ของไก่พันธุ์ซีและพันธุ์แดงเท่ากับ 0.8094 และ 0.8326 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมืองไทยทั้งสองสายพันธุ์มีความแปรผันทางพันธุกรรมสูง ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการนำไปใช้ประโยชน์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ในไก่ทั้งสองสายพันธุ์พบค่าอยู่ในระดับสูงโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ LEI0228, LEI0229, LEI0234, LEI0192 และ LEI0248 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอัลลีลของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์บางตำแหน่งทั้งในไก่ซีและไก่แดงที่มีแนวโน้มที่สามารถนำมาพัฒนาใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการจำแนกสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองไทยทั้งสองสายพันธุ์ได้ต่อไป

ภาควิชา สัตวบาล

สาขาวิชา การปรับปรุงพันธุ์สัตว์

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนิติ..... นิธิมา ขวัญอยู่

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4675565331 : MAJOR ANIMAL BREEDING

KEY WORD : MICROSATELLITE TETRANUCLEOTIDE POLYMORPHISM THAI
NATIVE CHICKEN

NITIMA KWANYOO :POLYMORPHISM OF TETRANUCLEOTIDE

MICROSATELLITE MARKERS IN THAI NATIVE CHICKEN (SHEE AND DANG
BREEDS). THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. DUANGSMORN SUWATTANA,
Dr. MED. VET., THESIS COADVISOR : ASSOC. PROF. CHANCHARAT
REODECHA., Ph.D., 84 pp. ISBN : 974-14-3452-9.

The objectives of this study were to investigate the polymorphism of 5 tetranucleotide microsatellite markers and evaluate the genetic variation in two Thai native breeds of chicken. Genomic DNA was extracted from 100 blood samples of Shee breed and 99 blood samples of Dang breed. Each PCR was performed using a microsatellite marker for 5 loci (LEI0192, LEI0228, LEI0229, LEI0248 and LEI0258) as a specific primer. The PCR products were analysed using polyacrylamide gel electrophoresis and Photo-capt program[®]. The allele frequencies, heterozygosity and polymorphism information content (PIC) were calculated. The results showed that all the microsatellite makers were highly polymorphic, varied from 8 (LEI0248) to 11 (LEI0228 and LEI0229). Genetic variation within the Shee and Dang breeds was high according to the calculated mean heterozygosity (0.8094 and 0.8326, respectively). The high values of PIC (0.7353-0.8564) also indicated high efficiency of all markers. Some allelic markers found only in either Shee and Dang breeds indicated that specific markers for breed identification should be further investigated.

Department : Animal Husbandry

Field of Study : Animal Breeding

Academic Year : 2006

Student's Signature.....*Nitima Kwanyoo*

Advisor's Signature.....*D. Suwattana*

Coadvisor's Signature.....*Chancharat Reodecha*

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.สพญ.ดร.ดวงสมร สุวัฑฒน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแนะนำ และแก้ไขข้อผิดพลาดของวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาสัตวบาลทุกท่าน

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ จังหวัดขอนแก่น และศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์สุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์การเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการเซลล์พันธุศาสตร์ ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ

ท้ายที่สุดใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่ให้โอกาสและสนับสนุนในการศึกษา และคอยเป็นกำลังใจ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ที่ให้กำลังใจและคำปรึกษาในการศึกษาครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ

บทที่

1. บทนำ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การจำแนกลำดับวงศ์ (Classification) ของสัตว์ปีก.....	4
2.2 พันธุ์ไก่พื้นเมืองไทย.....	5
2.3 ลักษณะยีนโนมของสิ่งมีชีวิต.....	7
2.4 Microsatellite DNA.....	10
2.5 รูปแบบความหลากหลายของไมโครแซทเทลไลท์ดีเอ็นเอ.....	11
2.6 เครื่องหมายพันธุกรรม (Genetic Marker) กับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์.....	13
2.7 วิธีการตรวจหาความหลากหลายทางพันธุกรรม.....	15
2.7.1 การสกัดดีเอ็นเอ.....	15
2.7.2 หลักการของเทคนิคพีซีอาร์ (PCR).....	16
2.7.3 การแยกชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส.....	18
2.7.4 การแปลผล.....	19
2.8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	20
2.8.1 จำนวนอัลลีล (number of allele).....	20
2.8.2 ค่าความถี่อัลลีล (allele frequency).....	20
2.8.3 ค่าเฮเทอโรไซโกซิตี (heterozygosity).....	21

	หน้า
2.9 การตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องหมายทางพันธุกรรม.....	22
2.10 การประยุกต์ใช้ Microsatellite Markers ในสัตว์ปีก.....	23
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	28
3.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.....	28
3.2 วิธีการดำเนินงาน.....	28
3.2.1 การสกัดดีเอ็นเอ (DNA extraction).....	28
3.2.2 การเพิ่มจำนวนไมโครแซทเทลไลท์ดีเอ็นเอด้วยกระบวนการ พีซีอาร์ (PCR).....	29
3.2.3 การตรวจสอบแถบดีเอ็นเอด้วยวิธี Gel Electrophoresis.....	31
การเตรียมแผ่นเจล (agarose gel).....	31
การเตรียม 6%polyacrylamide gel	31
3.3 การอ่านผล.....	32
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุศาสตร์.....	33
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
4.1 การสกัดดีเอ็นเอจากเลือด.....	35
4.2 การเพิ่มจำนวนไมโครแซทเทลไลท์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์.....	35
4.3 ผลการตรวจหารูปแบบความหลากหลายของไมโครแซทเทลไลท์ดีเอ็นเอใน ไก่พื้นเมืองพันธุ์ซี และ พันธุ์แดง.....	38
4.3.1 รูปแบบและจำนวนอัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้น เมืองไทย.....	38
4.3.2 รูปแบบและความถี่อัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้น เมืองไทย.....	45
4.3.3 รูปแบบและจำนวนจีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้น เมืองไทย.....	48
4.3.4 รูปแบบและความถี่จีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้น เมืองไทย.....	56
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	65
4.4.1 ความแปรผันทางพันธุกรรมภายในประชากร.....	65

4.5 ประสิทธิภาพการนำไปใช้งานของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ (Microsatellite marker).....	66
5. วิจารณ์ผล.....	67
5.1 การเพิ่มจำนวนไมโครแซทเทลไลท์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์.....	67
5.2 รูปแบบความหลากหลายของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์.....	67
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุศาสตร์.....	69
6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	71
รายการอ้างอิง.....	72
ภาคผนวก	77
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	84

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงรายละเอียด Microsatellite primer ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่ต้องการ.....	29
3.2 Primer sequences (5' – 3') ของไมโครแซทเทลไลท์แต่ละตำแหน่ง.....	30
3.3 แสดงส่วนประกอบของ 6% Polyacrylamide Gel.....	32
4.1 Temperature melting (T_m) ของ McConnell <i>et al.</i> (1999) T_m ที่ใช้จริงรูปแบบอัลลีลและขนาดอัลลีล (bp) ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ 5 ตำแหน่งในไก่พื้นเมืองไทยทั้งสองสายพันธุ์.....	36
4.2 รูปแบบอัลลีล และจำนวนอัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0192.....	38
4.3 รูปแบบอัลลีล และจำนวนอัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0228.....	39
4.4 รูปแบบอัลลีล และจำนวนอัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0229.....	40
4.5 รูปแบบอัลลีล และจำนวนอัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0248.....	41
4.6 รูปแบบอัลลีล และจำนวนอัลลีลที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0234.....	42
4.7 รูปแบบอัลลีล และความถี่อัลลีลที่พบในไก่เพศผู้ เพศเมียและรวมเพศในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0192.....	45
4.8 รูปแบบอัลลีล และความถี่อัลลีลที่พบในไก่เพศผู้ เพศเมียและรวมเพศในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0228.....	46
4.9 รูปแบบอัลลีล และความถี่อัลลีลที่พบในไก่เพศผู้ เพศเมียและรวมเพศในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0229.....	46
4.10 รูปแบบอัลลีล และความถี่อัลลีลที่พบในไก่เพศผู้ เพศเมียและรวมเพศในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0248.....	47
4.11 รูปแบบอัลลีล และความถี่อัลลีลที่พบในไก่เพศผู้ เพศเมียและรวมเพศในไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ตำแหน่ง LEI0234.....	48

4.12	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และจำนวนจีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0192.....	49
4.13	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และจำนวนจีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0228.....	50
4.14	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และจำนวนจีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0229.....	52
4.15	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และจำนวนจีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0248.....	54
4.16	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และจำนวนจีโนไทป์ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0234.....	55
4.17	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และความถี่จีโนไทป์ (%) ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0192... ..	56
4.18	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และความถี่จีโนไทป์ (%) ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0228... ..	57
4.19	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และความถี่จีโนไทป์ (%) ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0229... ..	58
4.20	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และความถี่จีโนไทป์ (%) ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0248... ..	61
4.21	รูปแบบจีโนไทป์ (genotype) และความถี่จีโนไทป์ (%) ที่พบในไก่เพศผู้และเพศเมียใน ไก่พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ของเครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ตำแหน่ง LEI0234... ..	63
4.22	จำนวนตัวสัตว์ จำนวนอัลลีลต่อสายพันธุ์ ค่าเฮเทอโรไซโกซิตีจากการสังเกต (H_{obs}) ค่าเฮเทอโรไซโกซิตีจากทฤษฎี (H_{exp}) และค่าเฉลี่ย H_{obs} และ H_{exp} ของเครื่องหมาย ไมโครแซทเทลโลไลท์ชนิดเตตรานิวคลีโอไทด์แต่ละตำแหน่ง.....	65
4.23	ค่า PIC (Polymorphism Information Content) ของไก่ซีและไก่แดง และค่า PIC เฉลี่ยของ เครื่องหมายไมโครแซทเทลโลไลท์ชนิดเตตรานิวคลีโอไทด์แต่ละตำแหน่ง.....	66

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การจัดเรียงตัวของจีโนมซึ่งประกอบด้วยส่วนที่อยู่ในนิวเคลียสและส่วนจีโนมที่อยู่ในไมโทคอนเดรีย.....	8
4.1 ปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี gel electrophoresis โดยแถบบนคือปริมาณที่สกัดได้ดีเอ็นเอจากตัวอย่างเลือดของไก่แดง และแถบล่างคือ ปริมาณที่สกัดได้ดีเอ็นเอจากตัวอย่างเลือดของไก่ซี.....	35
4.2 แถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วย microsatellite primer ในไก่พื้นเมือง 2 สายพันธุ์ คือไก่ซีและไก่แดงด้วยไพรเมอร์ตำแหน่ง LEI0192.....	42
4.3 แถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วย microsatellite primer ในไก่พื้นเมือง 2 สายพันธุ์ คือไก่ซีและไก่แดงด้วยไพรเมอร์ตำแหน่ง LEI0228.....	43
4.4 แถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วย microsatellite primer ในไก่พื้นเมือง 2 สายพันธุ์ คือไก่ซีและไก่แดงด้วยไพรเมอร์ตำแหน่ง LEI0229.....	43
4.5 แถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วย microsatellite primer ในไก่พื้นเมือง 2 สายพันธุ์ คือไก่ซีและไก่แดงด้วยไพรเมอร์ตำแหน่ง LEI0248.....	44
4.6 แถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วย microsatellite primer ในไก่พื้นเมือง 2 สายพันธุ์ คือไก่ซีและไก่แดงด้วยไพรเมอร์ตำแหน่ง LEI0234.....	44