



รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการย่อยที่ 3 โครงการศึกษาและค้นหาเครื่องหมายทางพันธุกรรม
(DNA Markers) สำหรับบ่งชี้เอกลักษณ์ของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง

Sub-Project 3: Study and identification of molecular
markers of royal project pig breeds

ภายใต้ชุดโครงการ: ชุดโครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพ
การผลิตสุกรบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย: เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

โดย รศ.ดร.ศุภมิตร เมฆฉาย และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการย่อยที่ 3 โครงการศึกษาและค้นหาเครื่องหมายทางพันธุกรรม (DNA Markers) สำหรับบ่งชี้เอกลักษณ์ของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง

Sub-Project 3: Study and identification of molecular markers of royal project pig breeds

ภายใต้ชุดโครงการ: ชุดโครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพ

การผลิตสุกรบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย: เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

คณะผู้วิจัย

สังกัด

1. รศ.ดร.ศุภมิตร เมฆฉาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. อ.ดร.กรวรรณ ศรีงาม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. รศ.ดร.สุชน ตั้งทวีพัฒน์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. อ.ดร.วัชรพงศ์ นรพัลลภ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พฤศจิกายน 2561

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักงานพัฒนาบัณฑิตศึกษา และวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยสาริตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และ โครงการหลวงหนองหอย ต.แม่แรม อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์ตัวอย่างเลือดสุกรสำหรับการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณนักศึกษา ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพด้านสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณวรรัักษ์ หน่อสีดา และ คุณนันทนา โปธาคำ

คณะผู้วิจัย

พฤศจิกายน 2561

คณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นายศุภมิตร เมฆฉาย
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Mr. Supamit Mekchay
คุณวุฒิ	Dr.agr.
ตำแหน่ง (ทางวิชาการ/ราชการ)	รองศาสตราจารย์
หน่วยงาน	ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่	239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร	0-5394-4090 ต่อ 34 / 0-5322-5221
E-mail	supamitmekchay@gmail.com

2. นักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นางสาวกรวรรณ ศรีงาม
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Miss Korawan Sringarm
คุณวุฒิ	Dr.agr.
ตำแหน่ง (ทางวิชาการ/ราชการ)	อาจารย์
หน่วยงาน	ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่	239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร	0-5394-4091 ต่อ 21
E-mail	korawan.s@cmu.ac.th, kanok70@hotmail.com

3. นักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายสุชน ตั้งทวีพัฒน์
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Suchon Tangtaweewipat
 คุณวุฒิ Dr.
 ตำแหน่ง (ทางวิชาการ/ราชการ) รองศาสตราจารย์
 หน่วยงาน ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัด
 เชียงใหม่
 โทรศัพท์/โทรสาร 0-5394-4069 ถึง 74 ต่อ 111,112 / 0-5335-7601
 E-mail suchon.t@cmu.ac.th, agani002@gmail.com

4. นักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายวัชรพงศ์ นรบัลลภ
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Watcharapong Naraballoh
 คุณวุฒิ Dr.agr.
 ตำแหน่ง (ทางวิชาการ/ราชการ) อาจารย์
 หน่วยงาน ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัด
 เชียงใหม่
 โทรศัพท์/โทรสาร 0-5394-4069 ถึง 74
 E-mail naraballoh.w@gmail.com

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ที่มาของโครงการ

สุกรเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญสำหรับประชากรบนพื้นที่สูง แต่ด้วยวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของประชากรบนพื้นที่สูง ยังคงยึดถือขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมของบรรพบุรุษอย่างเคร่งครัดในการเลี้ยงและบริโภคสุกรที่มีลักษณะสีดำล้วนเท่านั้น อย่างไรก็ตามสุกรดังกล่าวมีการเจริญเติบโตช้า การปรับปรุงพันธุ์ลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรบนพื้นที่สูงด้วยวิธีผสมข้ามกับสุกรสายพันธุ์อื่น ทำให้สุกรโตเร็ว แต่มีลักษณะภายนอกที่มีสีไม่ดำล้วน ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรบนพื้นที่สูง ปัจจุบันมีการค้นพบยีนเป้าหมายที่ควบคุมลักษณะสีผิวของสัตว์ อาทิเช่น ยีน *KIT*, *KITLG*, *MC1R*, *ASIP* และ *TYR* เป็นต้น โดยลักษณะสีขนของสุกรเป็นลักษณะที่มีความซับซ้อนถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ ดังนั้นการศึกษาความผันแปรของเครื่องหมายโมเลกุลของยีนดังกล่าวกับลักษณะสีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง จึงมีความจำเป็นเพื่อใช้สำหรับคัดเลือกลักษณะสีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง

วัตถุประสงค์

เพื่อค้นหาและศึกษาเครื่องหมายทางพันธุกรรม (DNA marker) สำหรับบ่งชี้เอกลักษณ์สุกรสายพันธุ์โครงการหลวง (พื้นเมืองไทย x เหมยซาน x เปี้ยแตง และ พื้นเมืองไทย x เหมยซาน x ดุริโอก)

ผลการวิจัย

สุกรสายพันธุ์โครงการหลวงที่มีลักษณะสีดำล้วน จำนวน 60 ตัวอย่าง และสุกรที่มีลักษณะสีไม่ดำ (กลุ่มควบคุม) จำนวน 40 ตัวอย่าง ถูกนำมาวิเคราะห์จีโนมไทป์ โดยใช้เครื่องหมายทางพันธุกรรมของยีน melanocortin 1 receptor (*MC1R*) และ v-kit Hardy-Zuckerman 4 feline sarcoma viral oncogene homolog (*KIT*) จำนวน 6 เครื่องหมาย ได้แก่ *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729*, *KIT2678* และ *KIT84291* พบว่าเครื่องหมายโมเลกุลทั้งหมดแสดงความผันแปรในประชากรสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง โดยเครื่องหมายโมเลกุล *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* และ *KIT2678* มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีดำของสุกรได้ถูกต้องเท่ากับ 49.8, 65.1, 64.2, 30.2 และ 48.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาอิทธิพลของเครื่องหมายโมเลกุลร่วมกันจำนวน 5 เครื่องหมาย (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* และ *KIT2678*) พบว่าสามารถทำนายลักษณะสีดำของสุกรได้ถูกต้องเท่ากับ 88.4 เปอร์เซ็นต์ จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดง

ให้เห็นว่า เครื่องหมายโมเลกุล MC1R283, MC1R305, MC1R727, MC1R729 และ KIT2678 มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีตาของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง และเครื่องหมายโมเลกุลดังกล่าว อาจใช้ในการคัดเลือกลักษณะสีตาในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงได้

บทสรุป

1) เครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอที่แสดงความผันแปรในประชากรสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง มีจำนวน 6 เครื่องหมาย คือ MC1R283, MC1R305, MC1R727, MC1R729, KIT2678 และ KIT84291

2) เครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีตาของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง มีจำนวน 5 เครื่องหมาย คือ MC1R283, MC1R305, MC1R727, MC1R729 และ KIT2678

3) อิทธิพลของเครื่องหมายโมเลกุลร่วมกันจำนวน 5 เครื่องหมาย (MC1R283, MC1R305, MC1R727, MC1R729 และ KIT2678) มีค่าความแม่นยำในการทำนายลักษณะสีตาในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงได้ถูกต้องสูงที่สุด โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ 88.4 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

ลักษณะสีขนของสุกรเป็นลักษณะที่มีความซับซ้อนถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ ดังนั้นการใช้เครื่องหมายโมเลกุลร่วมกันหลายเครื่องหมาย จะทำให้การบ่งชี้ลักษณะสีตาของสุกรมีความแม่นยำสูงขึ้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ได้นำเครื่องหมายโมเลกุล MC1R727 ที่มีศักยภาพในการบ่งชี้ลักษณะสีตาของสุกรได้สูงสุดจากการวิจัยใน พ.ศ. 2560 มาใช้ในการทำนายลักษณะสีตาในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง ร่วมกับเครื่องหมายโมเลกุลอีก 4 เครื่องหมาย รวมทั้งหมดเป็น 5 เครื่องหมาย (MC1R283, MC1R305, MC1R727, MC1R729 และ KIT2678) ซึ่งทำให้สามารถทำนายลักษณะสีตาในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงได้ถูกต้องสูงที่สุด เท่ากับ 88.4 เปอร์เซ็นต์

Executive Summary

Introduction

Pigs are an important source of protein for the people on highland area. With their lifestyle, culture and traditions of that people, black pigs are still need to utilize and consume. However, these pigs have a slow growth rate. Out crossing method was used to improve the growth performance traits. However, the non-black color phenotypes were observed in these pigs and were unaccepted for the farmer on highland area. Nowadays, several candidate genes such as *KIT*, *KITLG*, *MC1R*, *ASIP* and *TYR* that related with the appearance of the skin were reported. The pigment characteristics of pig are complex trait that controlled of these genes. Therefore, the variation study of molecular markers on those genes with the black color of the Royal Project pig breeds is necessary to select the black characteristics of the pig.

Objective

To identify and study the molecular markers for the characteristics of Royal Project pig breeds (Thai native x Meishan x Pietrain and Thai native x Meishan x Duroc)

Results

Six DNA markers of *MC1R* and *KIT* genes (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729*, *KIT2678* and *KIT84291*) were used to genotype in 60 black pigs and 40 non-black pigs (control group). The results showed that all DNA markers were segregated in the population of the Royal Project pig breeds. The *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678* markers were significantly associated with characteristics of black color of pigs ($P < 0.05$). These markers (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678*) could be identified the black pigs with 49.8, 65.1, 64.2, 30.2 and 48.0 %

accuracy, respectively. In addition, the combination of 5 DNA markers (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678*) could be identified the black pigs with 88.4% accuracy. The results in this study indicated that the *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678* markers were associated with black color of pigs and these markers could be used to select the black characteristics of the Royal Project pig breeds.

Conclusion

1. Six molecular markers of *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729*, *KIT2678* and *KIT84291* were segregated in the black pigs on the Royal Project pig breeds.
2. Five molecular markers of *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678* were associated with characteristics of black color of pigs.
3. The combination of 5 DNA markers (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678*) could be identified the black pigs with 88.4% accuracy.

Suggestion

Coat color of pigs is complex trait and influenced by a number of genes. Therefore, the combination of molecular markers could be increased the accuracy of identification of the black pigs. In this research, the *MC1R727* was chosen from the research in the last year to identify with 4 molecular markers. The combination of 5 DNA markers (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678*) could be identified the black pigs with highest accuracy (88.4%).

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ง
Executive Summary	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทคัดย่อ	ฏ
Abstract	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ปัญหาหลักที่ต้องการศึกษาและความสำคัญของเรื่อง	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 การเลี้ยงปลุสสัตว์บนที่สูง	3
2.2 เครื่องหมายทางพันธุกรรม	3
2.3 การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล	6
2.4 ผลงานวิจัยที่ผ่านมา	6
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	8
3.1 การศึกษาและค้นหาเครื่องหมายทางพันธุกรรม (DNA marker) ที่บ่งชี้ลักษณะสุกร สายพันธุ์โครงการหลวง	8
3.2 สถานที่ดำเนินการวิจัย	11
3.3 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการปี 2561	12
3.4 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	12
3.5 งบประมาณในการดำเนินการวิจัย	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	13
4.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างเลือดสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	13
4.2 การสืบค้นข้อมูลทางพันธุกรรมของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	18
4.3 การสกัดตัวอย่างดีเอ็นเอของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	21
4.4 การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอของยีนเป้าหมาย	21
4.5 การค้นหาความผันแปรของลำดับนิวคลีโอไทด์บนยีนเป้าหมาย <i>MC1R</i> และ <i>KIT</i>	22
4.6 ความถี่โพลีและ ความถี่อัลลีลของยีนเป้าหมาย	24
4.7 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอเป้าหมายกับลักษณะ สีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	25
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย	27
5.1 ความผันแปรทางพันธุกรรมของยีน <i>MC1R</i> และ <i>KIT</i>	27
5.2 ความสัมพันธ์ของเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอเป้าหมายกับลักษณะสีดำของสุกร สายพันธุ์โครงการหลวง	27
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	34
ข้อเสนอแนะ	39

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ความผันแปรทางพันธุกรรมของยีน <i>MC1R</i> ในสุกร	5
ตารางที่ 2 รายละเอียดการเก็บตัวอย่างเลือดสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	15
ตารางที่ 3 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของไพรเมอร์ยีน <i>MC1R</i> และ <i>KIT</i>	20
ตารางที่ 4 ความถี่จีโนไทป์และความถี่อัลลีลของเครื่องหมายโมเลกุล	24
ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุลกับลักษณะสีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	25
ตารางที่ 6 สมการของเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอและความแม่นยำในการทำนายลักษณะสีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	26
ตารางที่ 7 ตารางสรุปเปรียบเทียบผลงานวิจัยกับแผนงานวิจัย	38



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 การเก็บตัวอย่างเลือดสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง	13
ภาพที่ 2 ตัวอย่างสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง จากศูนย์วิจัยสาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ	14
ภาพที่ 3 ตัวอย่างสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว	14
ภาพที่ 4 ตัวอย่างสุกรที่มีลักษณะสีผิวของลำตัวเป็นสีน้ำตาลปนดำ และสีขาวปนดำ	14
ภาพที่ 5 ผลการค้นหาค่าความผันแปรทางพันธุกรรมของยีนเป้าหมาย ยีน <i>MC1R</i>	19
ภาพที่ 6 ผลการค้นหาค่าความผันแปรทางพันธุกรรมของยีนเป้าหมาย ยีน <i>KIT</i>	19
ภาพที่ 7 การออกแบบไพรเมอร์โดยครอบคลุมตำแหน่งความผันแปรทางพันธุกรรม	20
ภาพที่ 8 ตัวอย่างการตรวจสอบคุณภาพดีเอ็นเอ บน agarose gel electrophoresis	21
ภาพที่ 9 การตรวจสอบผลการเพิ่มปริมาณของดีเอ็นเอ	22
ภาพที่ 10 การค้นหาค่าความผันแปรของลำดับนิวคลีโอไทด์ในประชากรสุกรสายพันธุ์ โครงการหลวง	23

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาเครื่องหมายทางพันธุกรรมของยีน melanocortin 1 receptor (*MC1R*) และ v-kit Hardy-Zuckerman 4 feline sarcoma viral oncogene homolog (*KIT*) สำหรับบ่งชี้เอกลักษณ์ของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง (พื้นเมืองไทย x เหมยซาน x เปี้ยแดง และ พื้นเมืองไทย x เหมยซาน x ดุริโอก) เครื่องหมายพันธุกรรมของยีน *MC1R* และ *KIT* จำนวน 6 เครื่องหมาย (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729*, *KIT2678* และ *KIT84291*) ถูกนำมาวิเคราะห์จีโนไทป์ในสุกรที่มีลักษณะสีดำล้วน จำนวน 60 ตัวอย่าง และสุกรที่มีลักษณะสีไม่ดำ (กลุ่มควบคุม) จำนวน 40 ตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า เครื่องหมายโมเลกุลทั้งหมดแสดงความผันแปรในประชากรสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง โดยเครื่องหมายโมเลกุล *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* และ *KIT2678* มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีดำของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และสามารถทำนายลักษณะสีดำของสุกรได้ถูกต้องเท่ากับ 49.8, 65.1, 64.2, 30.2 และ 48.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาอิทธิพลของเครื่องหมายโมเลกุลร่วมกันจำนวน 5 เครื่องหมาย (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* และ *KIT2678*) พบว่าสามารถทำนายลักษณะสีดำของสุกรได้ถูกต้องเท่ากับ 88.4 เปอร์เซ็นต์ จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เครื่องหมายโมเลกุล *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* และ *KIT2678* มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีดำของสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง และเครื่องหมายโมเลกุลดังกล่าว อาจใช้ในการคัดเลือกลักษณะสีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงได้

Abstract

The objective of this study was to study the association of melanocortin 1 receptor (*MC1R*) and v-kit Hardy-Zuckerman 4 feline sarcoma viral oncogene homolog (*KIT*) genes with characteristics of the Royal Project pig breeds (Thai native x Meishan x Pietrain and Thai native x Meishan x Duroc). Six DNA markers of *MC1R* and *KIT* genes (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729*, *KIT2678* and *KIT84291*) were used to genotype in 60 black pigs and 40 non-black pigs (control group). The results showed that all DNA markers were segregated in the population of the Royal Project pig breeds. The *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678* markers were significantly associated with characteristics of black color of pigs ($P < 0.05$). These markers (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678*) could be identified the black pigs with 49.8, 65.1, 64.2, 30.2 and 48.0 % accuracy, respectively. In addition, the combination of 5 DNA markers (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678*) could be identified the black pigs with 88.4% accuracy. The results in this study indicated that the *MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* and *KIT2678* markers were associated with black color of pigs and these markers could be used to select the black characteristics of the Royal Project pig breeds.