

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การทำปศุสัตว์บนพื้นที่สูงเกษตรกรรมบนพื้นที่สูงนิยมเลี้ยงสุกรไว้เพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีนและใช้ในการประกอบพิธีกรรมต่างๆ ลักษณะการเลี้ยงนิยมเลี้ยงสุกรแบบผูกไว้กับเสาบ้านเลี้ยงแบบปล่อยหรือเลี้ยงแบบขังคอกโดยใช้พื้นไม้หรือพื้นดินธรรมชาติเป็นพื้นคอก การเลี้ยงสุกรของเกษตรกรจะใช้แรงงานในครอบครัวเป็นหลัก ซึ่งการเลี้ยงสุกรของเกษตรกรบนพื้นที่สูงทั้งหมดจะทำเป็นเพียงอาชีพเสริม ลักษณะสุกรบนพื้นที่สูงโดยทั่วไปมีสีดำตามความเชื่อที่ได้สืบทอดต่อกันมา พี่น้องชนเผ่าบนพื้นที่สูงบางชนเผ่ายังมีความเชื่อในเรื่องสีของสุกรและลักษณะที่ไม่พึงประสงค์บางประการ โดยเฉพาะการไม่ยอมรับสุกรที่มีสีขาว แต่สุกรบนพื้นที่สูงนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำ ปัจจุบันมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสายพันธุ์ของสุกรที่มีขนสีดำและผิวหนังสีดำตลอดทั้งตัว มีความสามารถในการใช้อาหารคุณภาพต่ำได้ดี ทนทานต่อโรคต่างๆ และสามารถปรับตัวกับการเลี้ยงบนพื้นที่สูงระดับต่างๆได้ รวมทั้งได้มีการนำความรู้ทางด้านเครื่องหมายทางพันธุกรรมมาช่วยในการปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์ อาทิเช่น การศึกษายีน *melanocortin-4 receptor (MC4R)* สำหรับใช้บ่งชี้ลักษณะการเจริญเติบโตและสมรรถภาพการผลิตในสุกรมีการศึกษายีน *growth hormone (GH)* ในสุกรโตช้าและโตเร็วศึกษายีน *IGF2* ในลักษณะปริมาณเนื้อและการสะสมไขมันในสุกรและศึกษายีน *MC1R* ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการสร้างรงควัตถุ melanin เป็นต้น

เครื่องหมายทางพันธุกรรมหรือที่เรียกว่า genetic markers เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการชี้วัดความแตกต่างในการจำแนกลักษณะที่ปรากฏ (phenotype) และลักษณะทางพันธุกรรม (genetics) ของสิ่งมีชีวิตได้ซึ่งเครื่องหมายทางพันธุกรรมดังกล่าวสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกรุ่นหลานได้ปัจจุบันการศึกษาเครื่องหมายทางพันธุกรรมในทางปศุสัตว์ ได้รับความนิยมน้อยลงแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นหาเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอสำหรับบ่งชี้ลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจ และการจำแนกชนิดและสายพันธุ์ของสัตว์ (ศุภมิตร, 2555) ซึ่งในปัจจุบันมีการค้นพบยีนที่ควบคุมลักษณะสีผิวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด เช่น คน ม้า สุกร โค แกะ และไก่ (Andersson, 2003; Sponenberg, 1997; Olson, 1999;) เป็นต้น โดยเฉพาะในสุกรสายพันธุ์ต่างประเทศพบว่ามียีนหลายตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสีผิวของลำตัว เช่น *KIT*, *KITLG*, *MC1R*, *ASIP*, *TYR* เป็นต้น (Kijas et al., 1998; Drögemüller et al., 2006; Okumura et al., 2008; Mao et al., 2010; Fontanesi et al., 2010; Rana et al., 1999; Ren et al., 2011)

ลักษณะสีผิวและสีขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เกิดจากเซลล์เมลานोไซต์ (melanocyte) สร้างเม็ดสี 2 ชนิด คือ ยูเมลานิน (eumelanin) ให้รงควัตถุสีดำ/น้ำตาล และฟีโอเมลานิน (pheomelanin)

ให้รังควัตถุสีเหลือง/แดง โดยอาศัยการทำงานของฮอร์โมน α -melanocyte stimulating hormone (α -MSH) และโปรตีน agouti signaling-protein (ASIP) กระตุ้นการทำงานของเซลล์เมลานोไซต์ (melanocyte) ผ่านทางตัวรับ melanocortin 1 receptor (MC1R) ที่อยู่บนผิวเซลล์เมลานोไซต์ที่เนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง โดยที่ฮอร์โมน α -MSH จับกับตัวรับ MC1R เพื่อกระตุ้นเซลล์เมลานोไซต์สำหรับสร้างเม็ดสีออกมา ในขณะที่โปรตีน ASIP มีฤทธิ์ขัดขวางการจับตัวระหว่าง α -MSH กับตัวรับ MC1R จากข้อมูลรายงานทางวิชาการผ่านมาพบว่า หากยีน ASIP สูญเสียสภาพการทำงานไปมีผลทำให้สัตว์มีผิวหนังสีดำ (Mao et al., 2010) ในขณะที่ยีน MC1R ถ้ามีการเสียสภาพการทำงานไปจะทำให้ผิวหนังสัตว์มีสีเหลือง ทั้งนี้ยีน melanocortin 1 receptor (MC1R) ควบคุมการสร้างโมเลกุลตัวรับโปรตีนจี (G protein) ประกอบด้วย 7 โดเมน ซึ่งฝังตัวของผนังเซลล์เมลานोไซต์ และมีรายงานว่าความผันแปรของยีน MC1R มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีผิวของสุกร โดยที่ MC1R*1 (E^+) และ MC1R*5 (E^+) มีความสัมพันธ์กับลักษณะสีขนของสุกร European และ Asian wild type ตามลำดับ ในขณะที่ MC1R*2 (E^{D1}), MC1R*7 (E^{D1}) และ MC1R*3 (E^{D2}) มีความสัมพันธ์กับลักษณะผิวสีดำ ในขณะที่ MC1R*6 (E^P) มีความสัมพันธ์กับลักษณะจุดดำบนพื้นผิวลำตัวสีแดงหรือขาว ส่วน MC1R*4 (e) มีความสัมพันธ์กับลักษณะผิวสีแดง ซึ่งเป็นลักษณะด้อย (recessive red) (Kijas et al., 2001; Andersson, 2003; Fang et al., 2009) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ความผันแปรทางพันธุกรรมของยีน MC1R ในสุกร

Allele	Breeds	004	017	021	022	095	102	117	121	122	124	164	166	243	301
MC1R*1 (E^+)	Wild type	CCT	GCG	GCC	CCC	GTC	CTG	CAG	AAT	GTC	GAC	GCG	CGG	GCG	TAC
		Leu	Ala	Ala	Pro	Val	Leu	Gln	Asn	Val	Asp	Ala	Arg	Ala	Tyr
MC1R*2 (E^{D1})	Large Black	...	..A	...	...	A..	.C.	...	..C	...	...	...	...	..A	...
		-	-	-	-	Met	Pro	-	-	-	-	-	-	-	-
MC1R*2 (E^{D1})	Meishan	...	..A	...	...	A..	.C.	...	..C	...	...	...	...	..A	...
		-	-	-	-	Met	Pro	-	-	-	-	-	-	-	-
MC1R*3 (E^{D2})	Hampshire	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A..	...	...	...	...
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	Asn	-	-	-	-
MC1R*3 (E^P)	Large White	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A..	...	...	...	...
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	Asn	-	-	-	-
MC1R*6 (E^P)	Pietrain	...	...	...	+CC	...	...	...	...	...	A..	...	...	...	...
		-	-	-	FS	-	-	-	-	-	Asn	-	-	-	-
MC1R*4 (e)	Duroc	...	..A	...	...	...	...	...	...	...	...	.T.	...	A..	...
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	Val	-	-	Thr	-

ที่มา: (ดัดแปลงจาก Kijas et al., 2001; Andersson, 2003, 2011; Fang et al., 2009)

ในขั้นตอนการสังเคราะห์เม็ดสีเมลานิน (melanin) ภายในเซลล์เมลานोไซต์ (melanocyte) นั้นเกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ tyrosinase หากเอนไซม์ดังกล่าวมีความผิดปกติทางพันธุกรรม ผลเกิดขึ้นจะทำให้ลักษณะปรากฏภายนอกของสัตว์ มีสีเผือก (albino)

นอกจากนี้กลไกการสร้างเม็ดสียังเกี่ยวข้องกับยีน tyrosine family receptor (*KIT*) และ *KIT* ligand (*KITLG*) หรือเรียกกันว่า mast cell growth factor (MGF) โดยที่โมเลกุลของ *KITLG* เข้าจับกับตัวรับ tyrosine family receptor ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณภายในเซลล์ ที่เรียกว่า *KIT* signaling ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นต่อกระบวนการทำงานของเซลล์เมลานोไซต์ (migration, proliferation และ survival) หากยีนเกิดความผิดปกติไป จะมีผลกระทบต่อการสร้างเม็ดสีของเซลล์เมลานोไซต์ (Okumura et al., 2008) มีรายงานว่ายีน *KIT* และ *KITLG* เกี่ยวข้องกับการควบคุมลักษณะขนสีขาวในสุกร โดยความผันแปรของยีนดังกล่าวมีผลทำให้สุกรมีขนสีขาวแบบมีจุดต่าง (patch) (Marklund et al., 1998; Pielberg et al., 2002; Okumura et al., 2008)

