บทที่ 1

บทนำ

ลักษณะจำนวนลูกต่อครอก (litter size) เป็นลักษณะที่ภาคอุตสาหกรรมการผลิตสุกรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งและต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพให้สูงขึ้น เนื่องจากลักษณะจำนวนลูกต่อครอกส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิต ดังนั้นลักษณะจำนวนลูกต่อครอกจึงเป็นเป้าหมายหลักอันหนึ่งของนักปรับปรุงพันธุ์สุกรเพื่อเพิ่มกำไรให้กับผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย หรือในระดับภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบันลูกสุกรหย่านมมีราคาตัวละ 1,200-1,600บาท จากตัวเลขประมาณการของจำนวนสุกรแม่พันธุ์และลูกสุกรในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ 2553พบว่ามีประมาณ 860,0162ตัว และ 1,512,324 ตัว ตามลำดับ(กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ,กรมปศุสัตว์, 2553)คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจของการผลิตลูกสุกร มีมูลค่าสูงถึง 48,000 – 72,000ล้านบาท/ปี อย่างไรก็ตามมูลค่าการส่งออกสุกรและผลิตภัณฑ์จากสุกรในปี พ.ศ. 2553 อยู่ที่3,191,655,404 บาท (กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ,กรมปศุสัตว์, 2553)แม่สุกรส่วนใหญ่สามารถให้ลูกหย่านมโดยเฉลี่ยประมาณ 20-22ตัว/แม่/ปี แต่มีหลักฐานทางวิชาการบ่งชี้ว่าสุกรสายพันธุ์ทางการค้าที่เลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบันนี้ ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีมาตรฐาน (conventional breeding method) มีศักยภาพที่จะสามารถเพิ่มจำนวนลูกต่อครอกได้ 1.4-1.5 ตัว/ครอก (Lambersonet *al*., 1991; Johnson *et al*., 1999; Rothschild, 1996) หรือประมาณ 2.8 ตัว /แม่ / ปี ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการคัดเลือกนานถึง 14 ชั่วอายุ (Johnson*et al*., 1999) หรือมากกว่า 20 ปี (Rothschilds, 1996) ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงการปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะทางการสืบพันธุ์ของสุกร โดยเฉพาะลักษณะจำนวนลูกต่อครอกนั้นหากใช้การคัดเลือกแบบวิธีมาตรฐาน มักให้ผลการตอบสนองค่อนข้างต่ำ เนื่องจากลักษณะดังกล่าวขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง และมีค่าอัตราพันธุกรรม (heritability, h^2) ค่อนข้างต่ำประมาณ 0.10–0.15(Roehe and Kennedy, 1995) นอกจากนี้ลักษณะจำนวนลูกต่อครอกยังถูกควบคุมด้วยยีนจำนวนหลายคู่ซึ่งพบว่าตั้งอยู่บนตำแหน่งต่างๆของโครโมโซม (Quantitative trait loci, QTLs) (Caetano*et al*., 2004; Gladney *et al*., 2004)

ปัจจุบันสุกรที่เลี้ยงอยู่ในระดับอุตสาหกรรมของประเทศไทย ล้วนแล้วแต่เป็นการนำเข้าของสุกรรุ่นปู่ย่าพันธุ์ (Great Grand Parent Stock, GGP) มาจากต่างประเทศแถบทั้งสิ้น เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงพันธุ์สุกรให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มลักษณะจำนวนลูกต่อครอกจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง แต่ด้วยข้อจำกัดของการปรับปรุงพันธุ์โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีมาตรฐานที่มักให้ผลตอบสนองในการคัดเลือกค่อนข้างต่ำ(Roehe and Kennedy, 1995)ใช้ระยะเวลานาน ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงและยังเป็นลักษณะที่แสดงออกได้เฉพาะในสุกรเพศเมียเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์แล้วเท่านั้น(Spötter and Distl, 2006)จึงเป็นอุปสรรคต่อการคัดเลือกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ซึ่งในปัจจุบันนี้องค์ความรู้ทางด้านอณูพันธุศาสตร์ หรือพันธุศาสตร์ในระดับโมเลกุล (molecular genetics) ของสุกรมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีบทบาทมากต่อการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จากการค้นพบเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอจำนวนมาก ที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะต่างๆในระบบสืบพันธุ์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนลูกต่อครอกอาทิเช่น ยีน Estrogenreceptor - *ESR* (Rothschild*et al*., 1996), Prolactin receptor – *PRLR* (Rothschild *et al*., 1998; van Rens *et al*., 2002), Retinol bind protein 4 – *RBP4* (Rothschild *et al*., 2000), Gonadotropin releasing hormone receptor - *GNRHR* (Jiang *et al*., 2001), Osteopontin - *OPN*หรือSecreted phosphoprotein1 – SPP1 (Korwin-Kossakowska *et al*., 2003), Erythropoietin receptor – *EPOR* (Vallet *et al*., 2005), Properdin – *BF* (Buske *et al*., 2005) เป็นต้นโดยยีนแต่ละตำแหน่งต่างมีอิทธิพลต่อลักษณะจำนวนลูกต่อครอก ทั้งจำนวนลูกแรกคลอดทั้งหมด(total number of born,TNB) และจำนวนลูกแรกคลอดที่มีชีวิต(number of bron alive, NBA) ซึ่งมีผลโดยเฉลี่ยประมาณ0.47- 2.11 ตัว/ครอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของยีน (markers) และสายพันธุ์ของสุกร

นอกจากนี้มีการค้นพบตำแหน่งที่ตั้งของยีนบนโครโมโซม ซึ่งควบคุมลักษณะทางปริมาณ (quantitative trait loci,QTL)บนโครโมโซมของสุกรที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการตกไข่ และจำนวนลูกต่อครอก(Rathje *et al*., 1997; Rohrer*et al*., 1999; Wilkie *et al*., 1999; Cassady *et al*., 2001; Campbell *et al*., 2003; King *et al*., 2003) และมีการวิเคราะห์กลุ่มยีนที่มีการแสดงออกในเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบการสืบพันธุ์ของสุกร เช่นรังไข่ (ovary)และ ฟอลลิเคิล(follicle) หรือต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Pituitary gland) (Caetano *et al*., 2004; Gladney*et al*., 2004; Bertani*et al*., 2004) อย่างไรก็ตามเครื่องหมายโมเลกุลที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะจำนวนลูกต่อครอกส่วนใหญ่นั้น ถูกค้นพบในสุกรพันธุ์ลูกผสมเหยมซานกับสุกรสายพันธุ์ทางการค้า ซึ่งบางครั้งเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอเหล่านี้ ไม่สามารถใช้กับสุกรสายพันธุ์ทางการค้าได้ทุกประชากร (Van Rens and Van der Lende, 2000; Van der Lende and Van Rens, 2003; DrögemÜller*et al*., 2001; Linville*et al*., 2001; Gibson *et al*., 2002) ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยพันธุกรรมพื้นฐานของสุกรแต่ละประชากรมีความแตกต่างกัน บวกกับการเกิด recombination หรือ crossing over ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอ (DNA marker) กับตำแหน่งของยีนที่เป็นสาเหตุที่แท้จริงของความผันแปรในลักษณะปรากฏ (direct marker) แตกต่างกันอาจทำให้ DNA marker ไม่อยู่ในรูป linkage disequilibrium กับ direct marker ได้ ดังนั้นในการประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล เพื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะจำนวนลูกต่อครอกในสุกรสายพันธุ์ทางการค้านั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทดสอบ และคัดสรรเครื่องหมายโมเลกุลที่มีความเหมาะสม สำหรับบ่งชี้การเพิ่มขึ้นของลักษณะลูกจำนวนลูกต่อครอกในสุกรสายพันธุ์ทางการค้าให้ได้ก่อน ในขณะเดียวกันการศึกษาและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอตัวบ่งชี้ใหม่ๆ ยังต้องการการพัฒนาด้วยเช่นกัน

ถ้าหากสามารถคัดสรรเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอ หรือค้นพบเครื่องหมายโมเลกุลใหม่ ที่สามารถบ่งชี้ลักษณะลูกจำนวนลูกต่อครอกและมีความเหมาะสมกับประชากรสุกรสายพันธุ์ทางการค้าในประเทศไทยได้ จะช่วยให้การปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะจำนวนลูกต่อครอกให้มีจำนวนเพิ่มขึ้น น่าจะเป็นแนวทางที่สามารถช่วยคัดเลือกแม่พันธุ์สุกรที่มียีนหรืออัลลีลที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะการให้ลูกดกได้ และให้ผลตอบสนองที่รวดเร็วกว่าวิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบมาตรฐาน ซึ่งวิธีการนี้สามารถคัดเลือกแม่พันธุ์ได้ตั้งแต่แรกเกิด โดยไม่จำเป็นต้องเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ต้องการเป็นระยะเวลานาน ทำให้สามารถประหยัดค่าอาหาร แรงงาน พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์ให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามหากสามารถเพิ่มมูลค่าทางการตลาดของแม่พันธุ์ให้เพิ่มสูงขึ้น ประมาณ 10% (ลูกสุกรหย่านม 2 ตัว/แม่/ปี) โดยคิดเป็นมูลค่าลูกสุกรที่จะสามารถผลิตได้เพิ่มขึ้นอีก 4,800-7,200ล้านบาทต่อปี หรือถ้าประมาณมูลค่าเพิ่มของการผลิตลูกสุกรในฟาร์มขนาดใหญ่เพียงแห่งเดียว ซึ่งมีแม่พันธุ์โดยเฉลี่ย 3,000-5,000ตัว จะสามารถเพิ่มรายได้สูงถึง 4.8-7.2ล้านบาท/ปี

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเฉพาะเทคนิคของอณูพันธุ์ศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการบ่งชี้ลักษณะจำนวนลูกต่อครอกได้ ดังนั้นเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA marker)จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่นำศักยภาพทางพันธุกรรมที่มีอยู่ในฝูงประชากรสุกรมาใช้ประโยชน์ โดยมิได้มีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสุกรแต่อย่างใด และสามารถขจัดอิทธิพลเนื่องจากสิ่งแวดล้อมออกไปได้ นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์โดยอาศัยเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอยังสามารถตรวจสอบได้ในสัตว์ทั้งเพศผู้และเพศเมีย และสามารถตรวจสอบได้ตั้งแต่แรกคลอด โดยไม่ต้องรอให้สัตว์นั้นแสดงสมรรถภาพออกมาก่อน ทำให้การปรับปรุงพันธุ์ลักษณะดังกล่าวเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งมีผลดีต่ออุตสาหกรรมการผลิตสุกร คือสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตสุกรให้สูงขึ้นโดยลดต้นทุนและเพิ่มกำไรต่อหน่วยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.1วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุลของยีนคอมพลีเมนต์แฟคเตอร์บี กับลักษณะจำนวนลูกต่อครอกในสุกรสายพันธุ์ทางการค้าของประเทศไทย

1.2ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา เชิงทฤษฎี และ/หรือเชิงประยุกต์

1.2.1 ได้เครื่องหมายทางพันธุกรรมที่มีความเหมาะสมสำหรับบ่งชี้ลักษณะจำนวนลูกต่อครอกในสุกรสายพันธุ์ทางการค้าของประเทศไทย

1.2.2ทำให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเฉพาะเครื่องหมายดีเอ็นเอสำหรับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

1.2.3สามารถตอบสนองต่อความต้องการในอุตสาหกรรมการผลิตสุกรในเชิงพาณิชย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved