บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมปศุสัตว์เป็นอย่างมาก เช่น ไก่เนื้อสามารถส่งตลาดได้ภายใน 42 วัน ไก่ไข่ให้ไข่ปีละ 270 ฟองต่อตัวต่อปี เป็นต้น แต่พบว่าการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรบางชนิดยังไม่มีประสิทธิภาพสูงสุดทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับประเทศคู่แข่งในตลาดโลกได้ โดยเฉพาะ ผลิตภัณฑ์นม มีการนำเข้าจากต่างประเทศจำนวนมากโดยในปี 2540 มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์นม เป็นมูลค่าสูงถึง 6,939 ล้านบาท (วิภาวรรณ, 2543) ปี 2541 และ 2542 มีการนำเข้าเป็นมูลค่า 11,604 และ 9,420 ล้านบาท (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2543) รัฐบาลจึงมีนโยบายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 และ 8 ส่งเสริมการเลี้ยงโคนมเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์นม ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะสามารถผลิตน้ำนมดิบในปี 2540-2542 นี้ได้ 385,477, 431,600 และ 445,000 ตันตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีอัตราการเพิ่มร้อยละ 14.4 โดยโคนมไทยให้นมเฉลี่ย 8-11 กก/ตัว/วัน (จันทร์จรัส, 2542: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2543) แต่ยังไม่เพียงพอ

ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์โคนมภายในประเทศ โดยการนำเข้าโคนมพันธุ์ดีจากต่างประเทศซึ่งเกิดจากการผสมและคัดเลือกพันธุ์ของนักผสมพันธุ์สัตว์ โดยพันธุ์โคนมที่นิยมมากคือ โฮลสไตน์ ฟรีเชี่ยน (Holstein Friesian) หรือพันธุ์ขาว-ดำ มีถิ่นกำเนิดในแถบประเทศเนเธอร์แลนด์ มีอัตราการผสมติดราว 75 % ระยะเวลาการให้ลูกแต่ละตัวเท่ากับ 452-486 วัน เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้หนัก 900-1,000 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 600-800 กิโลกรัม ให้น้ำนมเฉลี่ยปีละ 5,000-8,000 กิโลกรัม ลำตัวเป็นรูปสามเหลี่ยมไหล่เรียบและกว้าง ลำตัวลึก มีข้อดีคือให้น้ำนมสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่มีข้อเสียคือ มีปริมาณไขมันในน้ำนมต่ำ ประมาณ 3.45 % (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2541) เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่กำเนิดในแถบอบอุ่น เมื่อนำมาเลี้ยงในประเทศไทยซึ่งเป็นเขตร้อนชื้น จึงไม่สามารถทนอากาศร้อนและต้านทานโรคในเขตร้อนได้ มีการนำมาผสมกับโคพื้นเมืองหรือโคเนื้อในแถบร้อนเช่น โคพื้นเมืองในแถบภาคกลางของไทย โคพันธุ์กำแพงแสน หรือโคพันธุ์บรามันทำให้สามารถทนต่อความร้อนและต้านทานโรคได้ดียิ่งขึ้น ได้ลูกผสมที่มีสายเลือดฟรีเชี่ยนมากกว่าร้อยละ 50 เมื่อการพัฒนาวิธีการเลี้ยงในประเทศก้าวหน้าขึ้น จึงมีการปรับปรุงพันธุ์โคนมเป็นลูกผสมสายเลือดยุโรป และระดับสายเลือดโคนมยุโรปค่อยๆ สูงขึ้น โดยระดับสายเลือดที่นิยมเลี้ยงโดยทั่วไปคือ 87.5 % และ 75 % ฟรีเชี่ยน และนิยมเลี้ยงโคนมลูกผสมฟรีเชี่ยนมากถึง 73.9 % (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2541)

จากข้อมูลในขั้นต้นจะเห็นว่า โคนมลูกผสมนี้มีลักษณะเด่นอยู่หลายประการ มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ดีบางอย่างเพิ่มขึ้น เช่น ความทนทานต่อสภาพอากาศ ทนต่อโรคในเขตร้อน แต่ในขณะเดียวกัน การผสมข้ามพันธุ์ทำให้สภาพยีนอยู่ในรูป heterozygosity เพิ่มขึ้น นำไปสู่ความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งสามารถทำให้สัตว์มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น การผสมข้ามพันธุ์จะเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียสายพันธุ์พื้นเมือง (โครงการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพด้านการปศุสัตว์, 2541) ทำให้ปัจจุบันได้มีความพยายามอนุรักษ์พันธุ์พื้นเมืองของสัตว์ต่างๆ เช่น ควายไทย ไก่ชน ช้างไทย โคพันธุ์พื้นเมือง เป็นต้น

ไมโครแซทเทลไลท์ หรือ Short Tandem Repeat (STRs) เป็น ดีเอ็นเอ ที่มีการเรียงตัวของลำดับเบสซ้ำกันอย่างต่อเนื่อง (repeat unit) ตั้งแต่ 1-6 เบส เช่น CACACACACACA..... เป็น dinucleotide repeat นิยมเรียกว่า CA repeat และความยาวของไมโครแซทเทลไลท์นี้จะประมาณ 100-500 คู่เบส พบกระจายอยู่ทั่วไปในจีโนมของคนและสัตว์ (Richard and Christopher, 1999) ไมโครแซทเทลไลท์แต่ละชนิดจะมีจำนวนชุดที่ซ้ำแตกต่างกันระหว่างบุคคล (genetic polymorphism) และมีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง ไมโครแซทเทลไลท์ส่วนมากมีค่าความหลากหลาย (polymorphism) สูง โดยพบความเป็น heterozygosity โดยเฉลี่ยมากกว่า 70 % มีการนำไมโครแซทเทลไลท์ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ คือ การพิสูจน์ความเป็นพ่อแม่ การวินิจฉัยทางการแพทย์โดยเฉพาะการตรวจหามะเร็งและยังมีรายงานว่าไมโครแซทเทลไลท์เกี่ยวข้องกับการผลิตโปรตีนและการแสดงออกของยีนอีกด้วย (Richard and Christopher, 1999)

Lapoumeroulie *et al.* (1999) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับไมโครแซทเทลไลท์ในยีน human fetal globin gene พบว่าจำนวนซ้ำของเบส TG จำนวน 13 ครั้ง ในยีน A_γ IVS2 มีผลต่อปริมาณ human growth hormone

Schaffner (1999) รายงานว่าการเพิ่มขนาดของไมโครแซทเทลไลท์ในบริเวณที่เป็นรหัสสำหรับกรดอะมิโนตรงบริเวณใกล้ๆ กับจุดเริ่มต้นของการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอสามารถที่จะเพิ่มขนาดโมเลกุลโปรตีนได้ เช่น โรค Huntington ซึ่งมีไมโครแซทเทลไลท์เป็นชนิด triplet repeat อยู่ก่อนหน้าส่วนที่เป็นรหัสของกรดอะมิโนกลูตามีน ผู้ป่วยจะมีกรดอะมิโนกลูตามีนมากกว่า 36 โมเลกุล ในขณะที่คนปกติจะมีจำนวนของกรดอะมิโนกลูตามีนเพียง 10-30 โมเลกุลเท่านั้น

ในด้านการปรับปรุงพันธุ์ ไมโครแซทเทลไลท์ยังใช้เป็น ตัวบ่งชี้ทางพันธุกรรม (genetic marker) ในการคัดเลือกลักษณะที่เป็น Quantitative Trait Loci (QTL) ลักษณะการให้ผลผลิตน้ำนมเป็นลักษณะทางปริมาณ มีความแปรผันต่อเนื่อง ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ (จรัญ, 2535) มีงานวิจัยที่พบความสัมพันธ์ระหว่างไมโครแซทเทลไลท์บางโลคัส (locus) กับยีนหรือตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการให้นมในโคนมซึ่งคาดว่าไมโครแซทเทลไลท์นี้อาจลิงค์กับยีนที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิต

น้ำนม (Georges *et al.*, 1995; Vilkkiki *et al.*, 1997; Ashwell *et al.*, 1998; Linderson *et al.*, 1998; Khun *et al.*, 1999)

การศึกษาทางด้านพันธุกรรมในระยะแรกอาศัยข้อมูลของลักษณะที่ปรากฏ เช่น หมู่เลือด ต่อมามีแนวทางการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้ ไมโครแซทเทลไลท์ (microsatellite) เป็นตัวบ่งชี้ทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอ การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของโคขาวลำพูน โคนมลูกผสมและพันธุ์แท้ฟรีเชี่ยนในครั้งนี้ จะใช้ไมโครแซทเทลไลท์ที่ได้รับรายงานว่าเกี่ยวข้องกับการให้น้ำนม 3 ตำแหน่ง คือ UWCA9 (Georges *et al.*, 1995), TGLA153 (Arranz *et al.*, 1998), BM203 (Ashwell *et al.*, 1998) และอีก 2 ตำแหน่ง จะอยู่ใกล้กับยีนที่ผลิตฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำนม คือ growth hormone (GH) และ insulin like growth factor-1 (IGF-1) ได้แก่ CSSM065 (Moore *et al.*, 1994) และ IGF-1 (Fries *et al.*, 1993) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายทางพันธุกรรมระหว่างกลุ่มประชากรโคขาวลำพูน (โคที่ไม่มีการผลิตน้ำนม) โคนมลูกผสมและพันธุ์แท้ฟรีเชี่ยนที่ให้ผลผลิตน้ำนมต่ำและสูง
2. เพื่อหาอัลลีลที่อาจมีความสัมพันธ์กับการผลิตน้ำนม