

บทที่ 2: การตรวจเอกสาร

บททวนเอกสาร

ปัจจุบันโคนมในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นโคนมลูกผสมระหว่างโคเชตร้อน (*Bos indicus*) กับโคเขตหนาว (*Bos taurus*) ซึ่งเกิดในประเทศ โดยนำเอาคุณลักษณะที่ดีของโคทั้งสองสายพันธุ์มารวมกันนั้นคือ ให้ผลผลิตน้ำนมสูงและมีความทนทานต่อสภาพอากาศร้อนขึ้น และจากความต้องการบริโภคน้ำนมที่มีปริมาณสูงขึ้นตามนโยบายการส่งเสริมของรัฐบาลในโครงการต่างๆ เช่น โครงการอาหารเสริม (นม) โรงเรียน ทำให้ความต้องการปริมาณผลผลิตน้ำนมสูงขึ้นตามไปด้วย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 จนกระทั่งปี พ.ศ. 2550 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากผลผลิตน้ำนมดิบโดยรวมทั้งประเทศกลับมีแนวโน้มลดลงทั้งที่จำนวนโคนมไม่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2549 และ 2550 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพการผลิตน้ำนมของโคนมลดลง ดังแสดงในภาพที่ 1 ดังนั้นจึงต้องหาแนวทางในการปรับปรุงสมรรถนะการผลิตน้ำนมของโคนมให้สูงขึ้น เพื่อลดการนำเข้านมผงจากต่างประเทศและเป็นการลดต้นทุนการผลิตน้ำนมภายในประเทศ ซึ่งปัจจุบันมีการนำเทคนิคต่างๆ เช่น การจัดการเลี้ยงดู การจัดการด้านอาหาร และการปรับปรุงพันธุกรรม โดยเฉพาะด้านการปรับปรุงพันธุกรรมมีการใช้เทคนิคการผสมพันธุ์เพื่อยกระดับสายเลือดของโคเชตร้อน (โฮลสไตน์ฟริเซียน) ให้สูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งผลที่ตามมาคือผลผลิตน้ำนมสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตามผลกระทบจากการเพิ่มผลผลิตน้ำนมให้สูงขึ้นกลับทำให้โคนมมีความทนทานต่อสภาพอากาศร้อนขึ้นของประเทศไทยได้น้อยลง โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและพฤติกรรมในโค ได้แก่ ลดปริมาณการกินอาหาร, เพิ่มปริมาณการดื่มน้ำ, เพิ่มอัตราการหายใจ, อัตราการขับเหงื่อ รวมทั้งมีอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น (อุทัย, 2551) สิ่งที่น่าทึ่งเหล่านี้เป็นสัญญาณที่แสดงถึงภาวะที่โคนมมีความร้อนสะสมภายในร่างกายมากเกินไปจนเกินความต้องการและจำเป็นต้องมีการระบายความร้อนออกจากร่างกายเพื่อรักษาสมดุลของพลังงาน ซึ่งหากไม่สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายได้โคนมจะลดกระบวนการผลิตน้ำนมเพื่อหลีกเลี่ยงการผลิตความร้อนภายในร่างกายต่อไป ดังนั้นแม้โคนมจะมีพันธุกรรมของการให้ผลผลิตน้ำนมที่ดี แต่จะไม่สามารถผลิตน้ำนมได้เต็มความสามารถทางพันธุกรรม (Fuquay, 1981) จากสาเหตุดังกล่าวจึงส่งผลให้โคนมเกิดความเครียดเนื่องจากความร้อน (heat stress) (Buffington et al., 1981 อ้างโดย Armstrong, 1994)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

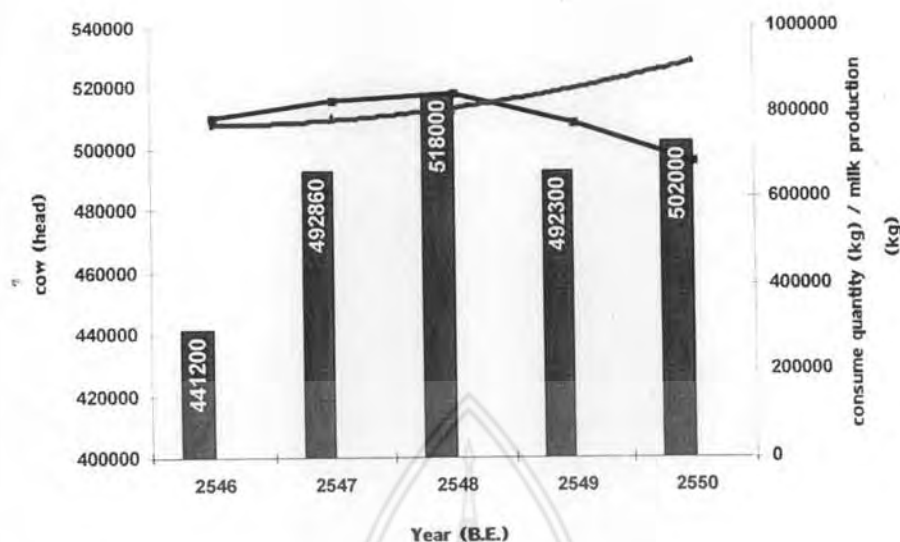


Figure 1 Number of dairy cattle, milk production and consume quantity in Thailand

Source: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2550)

การแสดงผลของลักษณะปรากฏต่างๆในโคนม เช่น ปริมาณน้ำนม เป็นผลมาจากพันธุกรรมร่วมกับสภาพแวดล้อม โดยในส่วนของสภาพแวดล้อมประกอบด้วย การจัดการด้านต่างๆ และสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การเคลื่อนที่ของอากาศ และการแผ่รังสี (Falconer and Mackay, 1996; Bohmanova et al., 2007) ซึ่งการที่สัตว์ต้องอยู่ภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงทุกวันย่อมมีผลกระทบต่อตัวสัตว์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแสดงผลของลักษณะ ดังนั้นการศึกษาวิจัยในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นศึกษาเพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการให้ผลผลิตโคนมเป็นหลัก เช่น การใช้กลยุทธ์ด้านการให้อาหารที่ลดการสร้างและผลิตความร้อนสูงในระหว่างการย่อยและการดูดซึมอาหาร การใช้กลยุทธ์ด้านการปรับปรุงความเป็นอยู่เพื่อลดความเครียดเนื่องจากความร้อน เช่น การสร้างร่มเงา การใช้พัดลมระบายอากาศ การเพิ่มจุดวางน้ำให้โคนมได้ดื่มกิน (Armstrong, 1994; Shioya et al. 1997; West et al., 2003) อย่างไรก็ตามกลยุทธ์ดังกล่าวพบว่ายังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น ต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์อยู่เสมอตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เสียทั้งเวลาและทรัพยากรมากมาย และให้ผลที่ไม่แน่นอนเท่าที่ควร ดังนั้นงานวิจัยในปัจจุบันจึงมุ่งหาวิธีการที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกสภาพพื้นที่และมีความแม่นยำสูงโดยพบว่าการพัฒนาค่าดัชนีเพื่อบ่งชี้ความสามารถในการระบายความร้อนจากสภาพแวดล้อมออกจากร่างกายซึ่งเรียกว่า "ค่าดัชนีอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์" (temperature humidity index; THI) (Fuquay, 1981) เป็นค่าที่ใช้บ่งชี้ว่าสภาพภูมิอากาศในสิ่งแวดล้อมขณะนั้นมีไอน้ำอยู่ในบรรยากาศมากน้อยเพียงใดและไอน้ำที่ลอยลอยอยู่สามารถรับเอาโมเลกุลของน้ำเข้าไปได้อีกเท่าใด ถ้าสภาพภูมิอากาศมีค่า THI สูง หมายความว่า ความสามารถของอากาศบริเวณนั้นสามารถรับโมเลกุลของน้ำได้น้อยลง ซึ่งสภาวะการณ์เช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกายโค เป็นสาเหตุให้โคเกิดความเครียดเนื่องจากความร้อน (Hahn, 1999)

การศึกษาอิทธิพลของสภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน (heat stress) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) มีการใช้อย่างกว้างขวางไม่เพียงเฉพาะในโคนมเท่านั้นแต่ในสัตว์เศรษฐกิจชนิดอื่นยังมีการนำ THI เข้ามาประยุกต์ใช้ได้เช่นกัน เช่น ในสุกร สัตว์ปีก เป็นต้น (Lucas et al., 2000; Lin et al., 2004, 2005) ทั้งนี้เนื่องจากค่า THI มีการเก็บบันทึกสะดวกโดยเป็นตัวเลขที่เป็นผลการคำนวณจากการรวมกันระหว่างอุณหภูมิ และความชื้น ในบรรยากาศ ซึ่งแม้ในแต่ละพื้นที่จะมีสภาพอากาศที่แตกต่างกันยังสามารถใช้ได้ ปัจจุบันมีการใช้ THI ในการศึกษาสภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในโคนมอย่างแพร่หลาย (Bianca, 1962; NRC, 1971; Yousef, 1985; Ravagnolo and Misztal, 2000, 2002a, b; Bohmanova et al., 2005, 2007, 2008) และมีการสร้างเป็นสมการหลายรูปแบบซึ่งหนึ่งในสมการ THI ที่ได้รับความนิยมใช้งานถึงปัจจุบันได้แก่ สมการ THI ของ NRC (1971) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$THI = (1.8 \times temp^{\circ}C + 32) - (0.55 - 0.0055 \times RH) \times (1.8 \times temp^{\circ}C - 26)$$

ค่า THI ดังกล่าวยังเหมาะสำหรับศึกษาสภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในประชากรสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากปัจจุบันมีการเก็บบันทึกเป็นประจำเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ณ ขณะนั้นภายในแต่ละฟาร์มหรือแต่ละพื้นที่ ดังนั้นในการชี้วัดสภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนของโคโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาทางด้านพันธุกรรมจึงมีการนำค่า THI เข้ามาใช้ร่วมด้วยโดยทำการประมาณในรูปของค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเพื่อศึกษาสภาพพันธุกรรมของโคนมทั้งประชากร และยังสามารถคัดเลือกโคนมที่มีความสามารถทนต่อความเครียดเนื่องจากความร้อนรายตัวได้อีกด้วย ดังนั้นการประเมินพันธุกรรมจึงมีประสิทธิภาพมากกว่าการปรับปรุงสภาพแวดล้อมซึ่งต้องลงทุนสูงและต้องปรับเปลี่ยนวิธีการอยู่เสมอตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

Ravagnolo และ Misztal (2000) ได้เสนอว่าหากสามารถคัดเลือกโคนมที่มีความสามารถทางพันธุกรรมของการทนร้อนได้ ผลผลิตน้ำนมที่ได้จะมีปริมาณสูงขึ้น ซึ่งในการคัดเลือกโคนมที่มีความสามารถทางพันธุกรรมของการทนร้อนนั้นจะใช้โมเดลวันทดสอบเข้ามาช่วยในการคัดเลือก ซึ่งโมเดลดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นโดย Schaeffer และ Dekkers (1994) และใช้ข้อมูลในวันทดสอบหรือวันที่สุ่มเก็บตัวอย่างเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ โดยโมเดลดังกล่าวมีประโยชน์หลายประการ ได้แก่ สามารถอธิบายอิทธิพลเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำนมได้ในแต่ละอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ สามารถเปรียบเทียบอิทธิพลทางพันธุกรรมของโคนมเป็นรายตัวในสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน ซึ่งค่าที่ได้จะแสดงออกมาเป็นค่าอิทธิพลเนื่องจากยีนแบบบวกสะสมหรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "ค่าการผสมพันธุ์" (Breeding value; BV) ซึ่งเป็นค่าที่มีความสำคัญเนื่องจากค่าดังกล่าวสามารถถ่ายทอดจากชั่วอายุหนึ่งไปยังอีกชั่วอายุหนึ่งได้ แต่ไม่สามารถซัง ตวง หรือวัดได้โดยตรง (สมชัย, 2530) ดังนั้นหากต้องการทราบค่าการผสมพันธุ์จึงต้องใช้ความรู้ทาง พันธุศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และอธิบายผล โดยค่าที่ได้จะแสดงออกมาในรูปของตัวเลข เพื่อใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบในการตัดสินใจเลือกโคนมที่มีลักษณะพันธุกรรมของการทนร้อนเก็บไว้เป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ต่อไปในอนาคต ซึ่งเรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่า "การประเมินค่าการผสมพันธุ์" (genetic evaluation)

ปัจจุบันการประเมินค่าการผสมพันธุ์ได้ใช้เทคนิค BLUP (best linear unbiased prediction) ภายใต้โมเดลตัวสัตว์ (animal model) ได้เข้ามามีบทบาทช่วยในการวิเคราะห์โดยเทคนิค BLUP ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Henderson (1973) ซึ่งเป็นวิธีที่ยอมรับว่ามีความถูกต้องแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถปรับค่าอิทธิพลของปัจจัยคงที่ และปัจจัยสุ่มได้พร้อมกัน อีกทั้งยังใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวสัตว์ (animal relationship) เข้ามาช่วยในการประเมินด้วย (Ptak and Schaeffer, 1993) ซึ่งการประเมินค่าการผสมพันธุ์โดยใช้เทคนิค BLUP นั้นนอกจากจะประเมินได้จากข้อมูลผลผลิตของตัวสัตว์เอง (performance records) แล้วยังสามารถประเมินร่วมกับข้อมูลจากผลผลิตลูกสาว (progeny records) รวมถึงข้อมูลบรรพบุรุษ (pedigree records) ดังนั้นค่าการผสมพันธุ์ที่ประเมินได้จึงมีลักษณะไม่ลำเอียง (unbiased) และมีค่าความคลาดเคลื่อนของการประเมินต่ำ (minimum prediction error) ส่งผลให้ค่าการผสมพันธุ์ที่ได้มีความใกล้เคียงกับค่าทางพันธุกรรมที่แท้จริงของตัวสัตว์ การประเมินพันธุกรรมโคนมโดยเฉพาะลักษณะการให้นมร่วมกับการศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้มีการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง โดยพบว่าจุดที่โคนมเริ่มแสดงพฤติกรรมเครียดเนื่องจากความร้อน (threshold point) จะแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศและแต่ละพื้นที่ สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาทางด้านพันธุกรรมของการให้นมในสภาพอากาศร้อนขึ้นมีจำนวนน้อย ดังนั้นจึงเห็นความสำคัญของการใช้โมเดลวันทดสอบในการประเมินค่าการผสมพันธุ์เพื่อใช้ในการคัดเลือกโคนมที่มีความสามารถทางพันธุกรรมของการทนร้อน สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปในอนาคต

