

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเชิงบูรณาการต่อสรีรวิทยาการปรับตัวการทนทานต่อความร้อน และสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองไทย ภายใต้สภาวะโลกร้อนในระดับชุมชน มีวิธีดำเนินการวิจัย 2 วิธี คือ การวิจัยเชิงคุณภาพ (Quality research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantity research) โดยเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อการดำเนินงานคือ (1) การวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาวงจรการเรียนรู้ โดยการรวมคน ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมสรุปบทเรียน และร่วมรับผลจากการกระทำ (2) การวิจัยเชิงปริมาณ ผสมผสานกับการวางแผนการทดลอง (Experimental Design) เพื่อศึกษาการยกระดับผลผลิตโคพื้นเมืองของเกษตรกร (3) การวางแผนการทดลองใช้เทคโนโลยีบางประการที่เหมาะสมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยใช้ฟาร์มเกษตรกรเป็นฐานในการวิจัย (base on farm test) จึงกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และศักยภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองของชุมชน ในจังหวัดสกลนคร (2) เพื่อสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาสมรรถภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกับสรีรวิทยาการปรับตัว การทนทานต่อความร้อน และสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองและ (3) เพื่อส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคพื้นเมืองมาใช้ประโยชน์ในเชิงบูรณาการต่อการพัฒนาสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองในระดับชุมชนในจังหวัดสกลนคร

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย เรื่องงานวิจัยการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเชิงบูรณาการต่อสรีรวิทยาการปรับตัวการทนทานต่อความร้อน และสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองไทย ภายใต้สภาวะโลกร้อนในระดับชุมชนวิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและศักยภาพการผลิตโคพื้นเมืองของเกษตรกรในจังหวัดสกลนคร โดยดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ขั้นที่ 2 การพัฒนาองค์ความรู้การเลี้ยงโคพื้นเมืองให้กับเกษตรกรในจังหวัดสกลนคร โดยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทย ขั้นที่ 3 การส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทย การทดลองใช้เทคโนโลยีบางประการที่เหมาะสมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีที่โดยใช้ฟาร์มเกษตรกรเป็นฐานในการวิจัย (Base on farm test) และขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการพัฒนาศักยภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยหลังจากที่มีการติดตามและประเมินผลการดำเนินการการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเชิงบูรณาการต่อสรีรวิทยาการปรับตัวการทนทานต่อความร้อนและสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองไทย ภายใต้สภาวะโลกร้อนในระดับชุมชนจนปรากฏผลแล้ว ได้ดำเนินการประชุมเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับผลการวิจัยโดยมีผู้เกี่ยวข้อง

สรุปผลการวิจัย

1. สภาพ ปัญหาและศักยภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยในจังหวัดสกลนคร

1.1 โคพื้นเมืองมีลักษณะและรูปร่างตัวเล็ก เจริญเติบโตช้า ลักษณะภายนอกมีสีหลากหลาย เช่น แดง ดำ เขียว เหลือง โบริงเล็กมีความแข็งแรง คล่องแคล่วปราดเปรียว ดิ้นตลกใจง่าย และมีขนาดเล็กสามารถปรับตัวมาได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยทนต่อสภาพอากาศร้อนเลี้ยงง่ายหากินเก่ง สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบได้ดีทนต่อโรคและแมลง โคพื้นเมืองเพศเมียมีความสมบูรณ์พันธุ์สูงปกติจะเป็นสัตว์ผสมอผสมดีและคลอดลูกง่ายให้ลูกทุกปีเลี้ยงลูกเก่ง และอายุยืน เนื้อมีรสชาติอร่อยและราคาไม่แพง

1.2 เกษตรกรขาดองค์ความรู้ในการพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยให้มีคุณภาพ โดยเฉพาะในด้านการจัดการเลี้ยงดู การเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่นมาผสมในสูตรอาหารขึ้นเพื่อเสริมคุณภาพการผลิต การจัดการโรงเรือนที่เหมาะสมกับสภาพการผลิต และการจัดการสุขาภิบาลป้องกันโรคพยาธิที่สำคัญ

1.3 เกษตรกรมีความต้องการพัฒนาองค์ความรู้ ประสบการณ์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อการเลี้ยงโคพื้นเมืองได้อย่างมีคุณภาพในด้านการจัดการโรงเรือนที่เหมาะสม และการสร้างสูตรอาหารโคพื้นเมืองโดยเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาถูกและหาง่ายในท้องถิ่น

2. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองไทย จังหวัดสกลนครมีผลต่อผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยหลังสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมผลการประเมินการโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยอยู่ในระดับมากและเกษตรกรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเชิงบูรณาการต่อสรีรวิทยาการปรับตัวการทนทานต่อความร้อนและสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองไทยภายใต้สภาวะโลกร้อนในระดับชุมชนการเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีบางประการที่เหมาะสมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้ฟาร์มเกษตรกรเป็นฐานในการวิจัย (Base on farm test) พบว่า

3.1 การศึกษาสภาพโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทย ในจังหวัดสกลนคร ที่เอื้ออำนวยสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองผลการศึกษาในกลุ่มผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองไทยที่ดำเนินการเลี้ยงภายใต้โรงเรือนปกติ โรงเรือนหลังคาชั้นเดียว และโรงเรือนหลังคา 2 ชั้น มีผลต่อสภาพแวดล้อมในโรงเรือนซึ่งเมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงขึ้นมีผลทำให้ THI ภายในโรงเรือนสูงขึ้น ซึ่งโรงเรือนหลังคา 2 ชั้น มีผลกระทบน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรือนทั้งสองแบบดังกล่าว และอิทธิพลของสภาพแวดล้อมส่งผลกระทบต่อโคพื้นเมืองไทยที่เลี้ยงภายใต้สภาพโรงเรือนทั้ง 3 แบบ ในด้านการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ค่าโลหิตวิทยา ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล พฤติกรรมด้านสวัสดิภาพสัตว์ ไม่แตกต่างกัน และจากการประเมินอิทธิพลของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป และสมรรถภาพการเจริญเติบโตจากเกษตรกรพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของโคพื้นเมืองที่เลี้ยงในสภาพโรงเรือนทั้ง 3 แบบ

3.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีอาหาร (Feed formulas) ต่อสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองไทย ผลการทดลองพบว่า การใช้ผสมกากเมล็ดค่างพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และเมล็ดฝ้ายในสูตรอาหารในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำมาใช้โคพื้นเมืองไทยได้ไม่แตกต่างจากสูตรอาหารเปรียบเทียบ ในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิทวารหนัก อัตราการเดินของชีพจร อัตราการหายใจ สัมประสิทธิ์การทนทานความร้อน อัตราการขับเหงื่อ และปริมาณการดื่มน้ำ พฤติกรรมด้านสวัสดิภาพ ได้แก่ การเกี่ยวเอื้องการหอบหายใจการลุกขึ้นและเดินไปดื่มน้ำและการนอนพักผ่อน ค่าโลหิตวิทยา ได้แก่ ฮีมาโตคริต ฮีโมโกลบิน กลูโคสในเลือด และไนโตรเจนในเลือด ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลและสมรรถภาพใจ การเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน

4. การสะท้อนผลจากศักยภาพการเลี้ยงโคขุน

1. สมรรถภาพการผลิตของโคพื้นเมืองโคพื้นเมืองไทย มีขนาดเล็ก โตช้า เนื้อมีคุณภาพไม่ดี เพราะมีไขมันแทรกน้อย และเปอร์เซ็นต์ซากต่ำ มีความสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และมีลูกดก มีการผสมติดดี พันธุกรรมของโคพื้นเมืองที่อยู่ในประเทศไทยค่อนข้างคงที่

2. ระบบการเลี้ยงโคพื้นเมืองเป็นการอาศัยพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติในที่ดิน สาธารณประโยชน์และฟางที่ได้จากการปลูกข้าวเป็นอาหารหลักที่สำคัญซึ่งระบบการเลี้ยงโคเช่นนี้ยังเอื้อต่อระบบนิเวศน์ก่อให้เกิดความเกี่ยวเนื่องกับการปลูกพืชเนื่องจากการเลี้ยง

3. การพัฒนาระบบการผลิตโคพื้นเมือง

3.1 การสร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรมีความจำเป็นและสำคัญเพื่อการพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทย

3.2 การถ่ายทอดพัฒนาโรงเรือนที่เหมาะสมในสภาพภาวะโลกร้อน เพื่อเอื้ออำนวยต่อการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยที่สอดคล้องกับข้อได้เปรียบเชิงสรีรวิทยา และพฤติกรรมที่เหมาะสมได้แก่ การพัฒนาโรงเรือนที่เหมาะสม และการศึกษาเพื่อพัฒนาวัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่น เช่น กากเมล็ดค่างพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และเมล็ดฝ้าย เพื่อใช้สำหรับเป็นอาหารเลี้ยงโคพื้นเมืองที่เหมาะสมตามคุณลักษณะที่ได้เปรียบเชิงสรีรวิทยาของสภาพแวดล้อม และการทนทานต่อสภาพอากาศร้อน การจัดการสุขภาพที่ดี สอดคล้องกับบริบทการเลี้ยงดู เสริมสร้างสุขลักษณะการผลิตที่ดี ทำให้ได้เนื้อโคที่ปลอดจากโรคและพยาธิ

การอภิปรายผล

1. สภาพ ปัญหาและศักยภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยในจังหวัดสกลนคร

สภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยของเกษตรกรในจังหวัดสกลนครมีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรใช้เป็นแรงงานในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมลักษณะเป็นแบบพื้นบ้านปล่อยให้หากินหญ้าเองตามธรรมชาติ บริเวณหัวไร่ปลายนา ทุ่งหญ้าสาธารณะริมถนนและในทุ่งนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว ประกอบกับโคพื้นเมืองไทยมีขนาดร่างกายสัดดี มีความคล่องแคล่ว แข็งแรงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมทนต่อสภาพอากาศร้อนทนทานต่อโรคและพยาธิสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบที่มี

คุณภาพต่ำจึงมีเกษตรกรเลี้ยงเป็นจำนวนมากขึ้น เพื่อสนองตอบความต้องการของผู้บริโภค (กรมปศุสัตว์, 2554)

ในสภาพปัจจุบันนี้ยังพบว่าโคพื้นเมืองขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ เนื่องจากพื้นที่ทำเลเลี้ยงสัตว์มีจำนวนลดลงเป็นอย่างมาก และในช่วงฤดูร้อนต้องใช้ฟางข้าว ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารต่ำ (เมธา, 2547) มาเป็นอาหารขาด ทำให้โคพื้นเมืองเจริญเติบโตช้า ต้องเสริมอาหารชั้นที่มีคุณภาพทางโภชนาสูงเพื่อให้โคได้รับโภชนาเพียงพอกับความต้องการ แต่อาหารชั้นก็มีราคาสูงขึ้น ในขณะที่เกษตรกรซึ่งส่วนใหญ่แล้วมีฐานะทางเศรษฐกิจมีรายได้ก็น้อย จึงไม่ค่อยสนใจจะจัดหาอาหารชั้นที่มีคุณภาพดีมาเสริมให้ในช่วงฤดูร้อน (อ้างอิง) นอกจากนี้ในช่วงฤดูร้อนของจังหวัดสกลนคร จะมีอากาศร้อน โดยจะเห็นได้จากค่าดัชนีอุณหภูมิ-ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูงมาก ซึ่งจะมีผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป ค่าโลหิตวิทยาและระดับฮอร์โมน ซึ่งเป็นผลทำให้โคพื้นเมืองไทยเกิดความเครียดต่อความร้อน มีผลกระทบต่อกระบวนการเจริญเติบโตที่ลดต่ำลง แต่อย่างไรก็ตาม โคพื้นเมืองไทยมีข้อได้เปรียบกับโคพันธุ์ต่างประเทศที่มีสายเลือดโคยุโรปที่นำเข้ามาเลี้ยงในเมืองไทย คือโคพื้นเมืองไทยสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศร้อนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสังเกตจากเกิดผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนน้อยมาก หรือแทบจะไม่ผลเลย (Hefez, 1968)

ข้อมูลจากการวิจัยชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรต้องการความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เพื่อการพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยให้มีคุณภาพ ซึ่งจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทย ทำให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยเป็นอย่างดี ซึ่งผลการประเมินการอบรมแสดงให้เห็นความก้าวหน้าของการพัฒนาองค์ความรู้และความพึงพอใจของเกษตรกร ซึ่งจากการวิเคราะห์และสรุปสภาพและปัญหาของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองไทยโดยผลการประชุมของทุกภาคส่วนต้องการให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และเทคโนโลยีที่เหมาะสมและจำเป็นคือ การพัฒนาโรงเรือนที่เหมาะสมและการสร้างสูตรอาหารโดยใช้วัตถุดิบอาหารที่มีอยู่ในท้องถิ่น(บุญธรรม, 2536)

ดังนั้นเมื่อเกษตรกรมีองค์ความรู้ และเข้าใจในเทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะพัฒนาคุณภาพของโคพื้นเมืองไทยให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยเฉพาะเกษตรกรในจังหวัดสกลนครที่มีปริมาณการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยเป็นจำนวนมาก (ดิเรก, 2538)

2. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองไทย จังหวัดสกลนคร

จากการประเมินผลการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองไทย จังหวัดสกลนคร สามารถสร้างองค์ความรู้ที่สำคัญบนพื้นฐานความจำเป็นต่อการพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยได้เป็นอย่างดี การออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมการฝึกอบรมสนองตอบต่อความต้องการของเกษตรกรที่นำมาใช้เพื่อการพัฒนาการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทย และวิทยากรมี

ความรู้ ความสามารถและทักษะการถ่ายทอดความรู้เพื่อความเข้าใจ โดยเริ่มจากองค์ความรู้พื้นฐานของเกษตรกรก่อนเพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการสาธิตทักษะที่จำเป็นต่อการเลี้ยงดูโคพื้นเมืองไทยที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้เกษตรกรมีการซักถาม แสดงความคิดเห็นและอธิบาย ตลอดจนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างวิทยากรและผู้เข้าฝึกอบรมด้วยกัน ดังนั้นจึงมีผลต่อการประเมินโครงการในระดับดี และเกษตรกรมีความพึงพอใจในการเข้าฝึกอบรม(หาญชัย และคณะ, 2550)

3. ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม

3.1 การพัฒนาโรงเรียนที่เหมาะสมเอื้ออำนวยต่อการเลี้ยงโคพื้นเมืองในสภาพที่มีการได้เปรียบเชิงการเปลี่ยนแปลงในด้านสรีรวิทยาทั่วไป ค่าโลหิตวิทยาและระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลต่อการทนทานต่อความเครียดจากความร้อนที่ส่งผลดังต่อไปนี้

3.1.1 สรีรวิทยาทั่วไป

จากศึกษา พบว่าโคพื้นเมืองไทยที่อยู่ในสภาพโรงเรียนปกติมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาทั่วไป อันได้แก่ อุณหภูมิทวารหนัก อัตราการเต้นของชีพจร อัตราการหายใจเพิ่มขึ้นและอัตราการขับเหงื่อ ซึ่งเป็นกลไกการรักษาสมดุลความร้อนในร่างกาย เพื่อระบายความร้อนด้วยวิธีการระเหยของน้ำ ในขบวนการนี้ต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าโคพื้นเมืองไทยเกิดความเครียดจากความร้อนจึงกระทบต่อการจัดพลังงานเพื่อการดำรงชีพของร่างกาย (Johnson, 1985) จะมีผลทำให้ค่าฮีมาโตคริต และฮีโมโกลบินต่ำลง (Singh *et al.*, 2002) เนื่องจากกลไกการควบคุมความร้อนในร่างกาย โดยผ่านทาง การขับเหงื่อ และทำให้มีความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้น (Sjaastadet *et al.*, 2003) ทำให้เกิดสภาพโลหิตจาง ทำให้ปริมาณพลาสมาสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีเม็ดเลือดแดงแตกเพิ่มขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อค่าฮีมาโตคริต และฮีโมโกลบินต่ำลง ในทำนองเดียวกับการเลี้ยงโคขุนในโรงเรียนหลังคาชั้นเดียวที่มีค่าทั้งสองต่ำกว่าโรงเรียนหลังคา 2 ชั้น (Ei-Masry&Marai, 1991; Brown & Barbara, 1993; Knowles *et al.*, 2000; Umpapolet *et al.*, 2008-2010)

ในขบวนการสร้างความร้อนในร่างกายจะลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อโคพื้นเมืองไทยอยู่ในสภาพอุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการกินอาหารลดลง จึงได้รับพลังงานสุทธิต่ำซึ่งอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงจะมีผลโดยตรงต่อกระบวนการทำงานของต่อมไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Willmer, *et al.*, 2005) ทำให้เกิดการ ทำงานของกลไกการหลั่งคอร์ติซอลจากต่อมหมวกไตในระดับที่สูงขึ้นแต่เมื่ออยู่ในสภาพความเครียดจากความร้อนอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานคอร์ติซอลจะมีความเข้มข้นในระดับที่ลดลง (Ecdert *et al.*, 1988) อาจเป็นเพราะกลไกการปรับตัวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตความร้อนจากขบวนการเผาผลาญอาหาร เนื่องจากขบวนการทำงานของคอร์ติซอลที่มากเกินไป หรืออาจเป็นเพราะการปรับตัวของเมตาบอลิซึมของคอร์ติซอลโดยการทำให้ 17-Hydroxylase ในส่วนของต่อมหมวกไตไม่สามารถทำงานได้ หรืออาจเป็นเพราะการยกระดับ Theshold หรือ Set Point Sensitivity ของต่อมหมวกไต (Yates *et al.*, 1961; Umpapolet *et al.*, 2008-2010)

ในขั้นนี้จึงพอสรุปได้ว่า สภาพร้อนเครียด ซึ่งสังเกตได้จาก THI ตลอดจนการทดลองจะมีระดับสูง จึงมีผลกระทบต่อโคพื้นเมืองไทยทำให้เกิดความเครียดจากความร้อน (Umpapol, 2010) ซึ่งสังเกตได้

จากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป เช่น อุณหภูมิทวารหนัก อัตราการเต้นของชีพจร อัตราการหายใจ และอัตราการขับเหงื่อมีค่าสูงขึ้น (Younas, 1979; Kabuga, 1992; Finch *et al.*, 1982; Singh&Bhattacharyya, 1990 and 1991) จะมีผลกระทบต่อค่าโลหิตวิทยา (Jain, 1996; Knowles *et al.*, 2000) โดยเฉพาะ ทำให้ค่าฮีมาโตคริต และฮีโมโกลบินสูงตามขึ้นด้วย (Ei-Masry&Marai, 1991; Brown & Barbara, 1993) ในส่วนนี้เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงสัมประสิทธิ์การทนทานความร้อนจะมีค่าลดลง (Boonpyong, 2010; Srivastana&Sidhu, 1977; Vajrabukka *et al.*, 1984) จึงส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ โดยเฉพาะระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนคอร์ติซอลจะมีค่าสูงขึ้น (Abilayet *et al.*, 1975) เพื่อลดจากการสร้างความร้อนในร่างกาย ซึ่งเป็นผลจากการลดปริมาณอาหารที่กิน (Smith, 1984; NRC, 1988, 1996 and 2002) และต่อมาจะเกิดการปรับสมดุลความร้อนในร่างกาย ฮอร์โมนคอร์ติซอลจึงลดระดับลง (Bergman & Johnson, 1963) และโคพื้นเมืองไทยสามารถปรับสภาพร่างกายให้เข้าสู่สภาวะที่ปกติ เนื่องจากมีความทนทานต่อสภาพอากาศร้อนได้ดี (Umpapol, 2009-2010; Boonprong, 2010)

โคพื้นเมืองไทยเมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน ขบวนการสร้างความร้อนในร่างกาย จะลดลงอย่างต่อเนื่อง สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการกินอาหารลดลง จึงได้รับพลังงานสุทธิต่ำ (Koger, 1980) สอดคล้องกับการรายงานของ Johnson (1987); Moody *et al.* (1967); Curran (1982); Smith (1984) ที่สรุปว่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงจะมีผลโดยตรงต่อกระบวนการทำงานของต่อมไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำให้เกิดการทำงานของกลไก การหลั่งฮอร์โมนคอร์ติซอลจากต่อมหมวกไต ในระดับที่สูงขึ้น (Singh *et al.*, 2002) แต่เมื่อพบกับความเครียดจากความร้อน อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ฮอร์โมนคอร์ติซอลจะมีความเข้มข้นในระดับที่ลดลง อาจเป็นเพราะกลไกการปรับตัว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตความร้อนจากขบวนการเผาผลาญอาหาร เนื่องจากขบวนการทำงานของ ฮอร์โมนคอร์ติซอลที่มากเกินไป (Bergman & Johnson, 1963; Boonprong, 2010) หรืออาจ เป็นเพราะการปรับตัวของเมตาบอลิซึมของ ฮอร์โมนคอร์ติซอลโดยการทำให้ 17-Hydroxylase ในส่วนของต่อมหมวกไตไม่สามารถทำงานได้ หรืออาจเป็นเพราะการยกระดับ Theshold หรือ set point sensitivity ของต่อมหมวกไต (Yates *et al.*, 1961; Umpapole *et al.*, 2008-2010)

จากการศึกษาอิทธิพลของโรงเรือน พบว่าโคพื้นเมืองไทยที่เกิดความเครียดจากความร้อน โดยจะมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ค่าโลหิตวิทยา และการทำงานของต่อมไร้ท่อ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อสมดุลความร้อนของร่างกาย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโคพื้นเมืองไทยลดปริมาณการกินอาหารหายาบ (Yousef, 1985) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่สำคัญของการอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันลดลง (Curran & Okantah, 1982; Cross *et al.*, 1984) เนื่องจากขาดสมดุลความร้อน (Umpapole *et al.*, 2009-2010)

3.1.2 พฤติกรรมทางด้านสวัสดิภาพสัตว์

1) การหอบหายใจ

อิทธิพลจากอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์สูง มีผลทำให้โคพื้นเมืองไทยแสดง ความเครียดจากความร้อน ร่างกายจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป เช่น ร่างกายมีอุณหภูมิทวาร

หนักสูงขึ้น ซึ่งมีส่วนเกี่ยวพันเชื่อมโยงกับพฤติกรรมที่แสดงออก เช่น การหอบหายใจของโคพื้นเมืองไทย เพื่อเพิ่มความถี่ของการหายใจให้สูงขึ้น (Houpt, 2011) เป็นการเพิ่มกระบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยมีศูนย์ควบคุมการหายใจที่ไฮโปทาลามัส (ชาญวิทย์, 2539) ที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลหิตที่ไหลผ่าน (Boonprong, 2010) เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นก็จะมีผลต่อการเพิ่มอัตราการหายใจ ซึ่งเป็นกลไกการระบายความร้อนออกจากร่างกาย เพื่อให้ขบวนการสร้างความร้อนของร่างกายเกิดภาวะสมดุล (Thermoregulation) ดังเมื่อโคขุนเกิดความเครียดจากร้อนจะมีการเพิ่มการหอบหายใจสูงขึ้น (Umpapolet *et al.*, 2010)

2) การเคี้ยวเอื้อง

โคพื้นเมืองไทยที่อยู่ในสภาพอุณหภูมิสูงหรือร้อนเครียด นอกจากจะได้รับอุณหภูมิจากสภาพแวดล้อมแล้วก็ตาม ยังมีความร้อนที่เกิดจากขบวนการหมักบูคของอาหารเยื่อใย (fiber) ในกระเพาะรูเมน (Goering & Van Soest, 1970; Church, 1979) ความร้อนที่เพิ่มขึ้นในส่วนนี้ร่างกายจะต้องระบายขับออก เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ (Hefez, 1968) ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความร้อนในส่วนนี้โคพื้นเมืองไทยจะลดกิจกรรมการเคี้ยวเอื้อง (Rumination) ลง เพื่อรักษาสมดุลความร้อนในร่างกายให้เหมาะสม (Church, 1977; Houpt, 2011)

3) การลุกยืนและเดินไปดื่มน้ำ

โคพื้นเมืองไทยที่อยู่ในสภาพอุณหภูมิสูงจะดื่มน้ำมากเพื่อให้อุณหภูมิของร่างกายคงที่ และคุณสมบัติของน้ำที่สำคัญคือมีค่าความร้อนจำเพาะสูงสามารถรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้มาก โดยไม่ทำให้ร่างมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (พัชนีและคณะ, 2551) นอกจากนั้นน้ำในบางส่วนจากถูกใช้ไปในกระบวนการขับเหงื่อซึ่งเป็นกลไกการระบายความร้อนหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ (Willmer, *et al.*, 2005) หลังจากที่ร่างกายใช้วิธีการหอบหายใจแล้ว (Johnson, 1987) แต่ยังไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างเหมาะสม โคพื้นเมืองไทยจึงต้องการน้ำเพื่อขบวนการควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่และเหมาะสม (Yousef, 1985) ดังนั้น โคขุนจึงแสดงพฤติกรรมการลุกยืนและเดินไปดื่มน้ำบ่อยครั้งในสภาวะอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูง ซึ่งจะสอดคล้องกับปริมาณน้ำดื่มที่เพิ่มขึ้น (Hillman *et al.*, 1985)

4) การนอนพักผ่อน

โคพื้นเมืองไทยที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป จะส่งผลต่อการเพิ่มการหอบหายใจ การทำงานของกล้ามเนื้อ กระบังลมที่สูงขึ้นซึ่งในกระบวนการนี้ ต้องใช้พลังงานสูงขึ้น พลังงานส่วนนี้ (Metabolizable energy) ได้จากอาหารที่กินเข้าไป (N.R.C., 1988; 1996; 2002) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึมของไขมัน (Berg, *et al.*, 2007) หากพลังงานส่วนนี้เหลือน้อยจะมีผลกระทบต่อการทำงานนำไปสร้างผลผลิต เช่น การเจริญเติบโต หรือคุณภาพซากที่ดีต่อไป (Preston & Willis, 1974; Johnson, 1985) ดังนั้นในสภาพที่อุณหภูมิสูงโคขุนจึงมีการปรับตัว โดยการลดกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกายคือการอยู่นิ่ง โดยการนอนพักผ่อน (Ecdert, *et al.*, 1988; Houpt, 2011) เพื่อลดการใช้พลังงานเพื่อการดำรงชีพ (energy for maintenance) (Church, 1979; N.R.C. 1988)

ดังจึงพอสรุปได้ว่าโคพื้นเมืองไทยที่เลี้ยงในสภาพโรงเรือนทั้ง 3 แบบ สามารถทนทานต่อได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมที่มี THI สูง โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน โดยแสดงให้เห็นจากค่าสรีรวิทยาทั่วไป ค่าโลหิตวิทยา และระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลมีการเปลี่ยนแปลงในระดับที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินอิทธิพลของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป และสมรรถภาพการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นสาเหตุมาจากโคพื้นเมืองไทยมีการปรับตัวได้ดีและการเจริญเติบโตที่เหมาะสมภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง

3.2 การทดลองสร้างสูตรอาหาร (Feed formulas) ต่อสมรรถภาพการผลิตโคพื้นเมืองไทย โดยใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่หาได้ในท้องถิ่น และมีราคาถูก

สภาพร้อนเครียด ซึ่งสังเกตได้จาก THI ตลอดการทดลองจะมีระดับสูง จึงมีผลกระทบต่อโคพื้นเมืองไทยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่วไป เช่น อุณหภูมิทวารหนัก อัตราการเต้นของชีพจร อัตราการหายใจ และอัตราการขับเหงื่อมีค่าสูงขึ้น จะมีผลกระทบต่อค่าโลหิตวิทยา โดยเฉพาะทำให้ ค่าฮีมาโตคริต และฮีโมโกลบินสูงขึ้นตามไปด้วย ในส่วนนี้เป็นตัวบ่งชี้ที่เชื่อมโยงกับสัมประสิทธิ์การทนทานความร้อน จะมีค่าลดลง เป็นผลกระทบมาจากการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ โดยเฉพาะระดับความเข้มข้นของคอร์ติซอลจะมีค่าสูงขึ้น (Umpapolet *et al.*, 2010) เพื่อรักษาสมดุลความร้อนในร่างกาย จึงลดจากการสร้างความร้อนในร่างกาย โดยการลดปริมาณอาหารที่กิน (NRC, 2002; Wanapat, 1996; 1999) เพื่อการปรับสมดุลความร้อนจากนั้นก็ลดระดับของคอร์ติซอลลงเพื่อให้ร่างกายกลับคืนมาอยู่ในสภาวะปกติ จึงทำให้การดำรงชีพของร่างกายต้องการพลังงานเพื่อการบำรุงรักษา (Maintenance requirement) แตกต่างกันไปตามการเปลี่ยนแปลงนี้ จะมีผลกระทบต่อมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันลดลง (Johnson, 1985; Boonprong, 2010) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร (Feed conversion efficiency = kg. body weight gained/kg. feed used) (Johnson, 1967) ในสภาพอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูง (Baccari, *et al.*, 1983) ดังนั้นถ้าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนกับการรักษาอุณหภูมิร่างกายให้อยู่ในระดับปกติ การลดปริมาณอาหารที่กินเข้าไปจึงเป็นประโยชน์ต่อสัตว์ที่อยู่ในสภาพร้อนเครียด การลดระดับการสร้างความร้อนภายในร่างกายด้วยการลดการกินอาหาร แต่ขณะเดียวกันก็ต้องการพลังงานเพิ่มเพื่อใช้ควบคุมอุณหภูมิร่างกาย ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางสภาพของฮอร์โมนนั้น จึงทำให้สัตว์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้เต็มขีดความสามารถตามศักยภาพของการเจริญเติบโตสำหรับสัตว์ในสายพันธุ์นั้นๆ ซึ่งจากการทดลองใช้กากเมล็ดคางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์มและกากเมล็ดฝ้ายเสริมในสูตรอาหารจึงเป็นแหล่งของพลังงานที่ดี จึงส่งผลกระทบต่อระบบสรีรวิทยาทั่วไป ค่าโลหิตวิทยา และการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมน ตลอดจนพฤติกรรมสวัสดิภาพสัตว์ของโคพื้นเมืองไม่แสดงผลแตกต่างกันกับโคพื้นเมืองไทยที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารเปรียบเทียบ และนอกจากนั้นสูตรอาหารต่าง ๆ ยังประกอบด้วยโภชนะที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตอย่างครบถ้วน ซึ่งได้แก่ โปรตีน ไวตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ ในระดับพอเพียงกับความต้องการของโคพื้นเมืองดังนั้นโคพื้นเมืองไทยที่ได้รับกากเมล็ดคางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดฝ้ายเป็นอาหารจะทำให้การเพิ่มประสิทธิภาพการระบายความร้อน จึงสามารถรักษาสมดุลของความร้อนของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และยังเพิ่มพลังงานเพื่อการเจริญเติบโต (Hafez, 1968) การจัดการกลไกการควบคุมอุณหภูมิความร้อนของร่างกาย เพื่อเพิ่มการระบายความร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีผลทำให้โคพื้นเมืองไทยกินอาหารหยาบในปริมาณที่สูงขึ้นและได้รับพลังงานในอาหารระดับสูงกว่า จึงทำให้การบรรเทาความเครียดจากความร้อนได้ดีกว่า (Johnson *et al.*, 1960) หรือโคที่ได้รับการจัดตัดขน (Vajrabukka, 1978) การเสริมกากเมล็ดคางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดฝ้ายจะมีผลทำให้ ขบวนการสร้างความร้อนในกระเพาะรูเมนลดต่ำลง (Yousef, 1985) และขณะเดียวกันสัตว์จะได้รับพลังงานเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะพลังงานเพื่อการดำรงชีพที่จะนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการระบายความร้อนออกจากร่างกาย (Church, 1979) เพื่อให้ดำรงรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ และเป็นการเพิ่มพลังงานสุทธิที่จะนำไปสร้างผลผลิตให้สูงขึ้นอีกด้วย (Harrison *et al.*, 1995) ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่เสริมกากเมล็ดคางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดฝ้ายจะพบว่าเป็นแหล่ง โภชนะที่มีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยพลังงานและโปรตีนที่มีคุณภาพ และนอกจากนั้นในกากเมล็ดฝ้ายยังประกอบด้วยอาหารเยื่อใยที่เป็นประโยชน์ต่อโคขุนเป็นอย่างมาก ดังนั้นการเสริมกากเมล็ดคางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดฝ้ายในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นผลดีต่อกลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย และการเพิ่มระดับโภชนะที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เพื่อการดำรงชีพและการสร้างผลผลิต (Ecdert *et al.*, 1988) นั่นก็คือ โคพื้นเมืองไทยจะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว มีคุณภาพซากที่ดี ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะพบว่า โคขุนที่ได้รับสูตรอาหารที่มีการเสริมกากเมล็ดคางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดฝ้ายในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ จะมีให้ผลตอบสนองต่อการเจริญเติบโต (Anderson *et al.*, 1979)

โคพื้นเมืองไทยได้รับการวิวัฒนาการมาในเขตร้อนจะเห็นได้ว่ามีหนังที่ค่อนข้างเหี่ยวแบน ใหญ่โต ดังเช่นโคสายพันธุ์อินเดีย (*Bos indicus*) อย่างไรก็ตามมีการทดลองผ่าตัดหลัง เอาโหนกของโคสายพันธุ์อินเดียออก ปรากฏว่าลักษณะของโหนกหลังไม่มีคุณสมบัติใน การช่วยให้โคสายพันธุ์อินเดียตัวที่ถูกผ่าตัดลดทอนความร้อนได้ไม่น้อยกว่าตัวที่ยังไม่ถูกผ่าตัด อย่างไรก็ตามการมีผิวหนังที่เหี่ยวแบนนั้นย่อมหมายถึงว่าสัตว์นั้นมีเนื้อที่ผิวหนัง เพื่อระบายความร้อนได้มากกว่าสัตว์ที่ตัวเท่ากันแต่ผิวหนังเต่งตึง ในทางทฤษฎีนั้นพื้นที่กว้างกว่าย่อมช่วยระบายความร้อนได้มากกว่าพื้นที่เล็กกว่าในช่วงเวลาเดียวกัน โดยความร้อนนั้นเป็นทั้งที่สัมผัสได้และความร้อนแฝง กฎของนิวตันและสติฟาน-โบลทซ์มานน์ (The laws of Newton and Stefan-Boltzmann) กล่าวไว้ว่าอัตราการเคลื่อนไหวของความร้อนในสิ่งใดๆ นั้นเป็นสัดส่วนกับพื้นที่ อีกทั้งกับปัจจัยบางอย่าง นอกจากนี้ยังมีหลักความจริงทางเรขาคณิตที่ว่า พื้นที่ผิวเปลี่ยนแปลงไปกับ กำลัง $2/3$ ของ น้ำหนักตัวที่มีรูปร่างคล้ายกัน และมีความถ่วงจำเพาะเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ในสัตว์ถึงแม้ว่าจะเป็นพันธุ์เดียวกันก็อาจมีรูปร่าง ไม่คล้ายกัน หรือมีความถ่วงจำเพาะที่มีค่าเท่ากัน (Esmay, 1978)

ในด้านพฤติกรรมสัตว์ทั่วไป ๆ ที่เป็นที่ทราบกันพบว่าโคสายพันธุ์ยุโรป (*Bos taurus*) จะหลีกเลี่ยงการออกกินหญ้าในเวลากลางวัน เหตุผลส่วนหนึ่งมาจากการหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานเพื่อเดินมากขึ้น (Lampkin and Quarterman, 1962) และโดยปกติโคที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ร้อน เช่น โคสาย

พันธุ์อินเดีย (Bosindicus) จะลดปริมาณอาหารที่กินน้อยกว่าโคที่ไม่เหมาะกับสภาพแวดล้อมร้อนเช่น โคสายพันธุ์ยุโรป นั่นคือในสภาพแวดล้อมที่ร้อน โคสายพันธุ์อินเดียยังคงกินอาหารได้ในปริมาณที่มากกว่าโคสายพันธุ์ยุโรป ทั้งนี้เนื่องจากโคสายพันธุ์อินเดียมีอุณหภูมิวิกฤติสูง (Upper critical temperature) สูงกว่าของโคสายพันธุ์ยุโรป นอกจากนี้อุณหภูมิวิกฤติสูงที่สูงกว่ายังมีอิทธิพลต่อการควบคุมอุณหภูมิร่างกายและการสร้างความร้อนให้ต่ำกว่าโคสายพันธุ์ยุโรป (Seif, *et. al.*, 1979) ในธรรมชาติแล้วการให้น้ำนมประสิทธิภาพของการเจริญเติบโตอาจใช้คำจำกัดความว่าสัดส่วน (Ratio) ของค่าของความร้อนของเนื้อเยื่อหรือผลิตภัณฑ์ใดๆ ที่ถูกสร้างขึ้นมา ต่อพลังงานที่ถูกใช้ไป (Metabolizable energy) เพื่อใช้ในการสร้างนั้นๆ ความแตกต่างระหว่าง 2 ค่า ปรากฏเป็นพลังงานความร้อน (Robertshaw and Finch, 1976) และปัจจัยสมดุลทางความร้อนนี้เอง ทำให้การควบคุมความร้อน (Thermoregulation) และอัตราการเจริญเติบโตเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดดังนั้นโคพื้นเมืองไทยที่เกิดความเครียดจากความร้อน จะมีกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ค่าโลหิตวิทยา และการทำงานของต่อมไร้ท่อ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่ลดลง (Hillman *et al.*, 1985) ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อสมดุลความร้อนของร่างกาย (Yousef, 1985) จึงเป็นสาเหตุที่สำคัญซึ่งจะทำให้เกิดความเครียดจากความร้อนจะมีผลกระทบต่อสมดุลความร้อนในร่างกาย เพราะในร่างกายจะต้องนำพลังงานไปใช้ในขบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาทั่วไป กลไกทางโลหิตวิทยา และการเคลื่อนไหวของระบบต่อมไร้ท่อประกอบกัน เพื่อสนองตอบต่อการปรับให้ร่างกายมีอุณหภูมิคงที่ ด้วยเหตุนี้จึงอาจจะมีผลต่อขบวนการเมตาบอลิซึมของไขมัน (Pringle *et al.*, 1997)

ดังนั้นโคพื้นเมืองไทยจึงมีความสามารถในการทนร้อนได้ดี ซึ่งจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าโคพื้นเมืองไทยที่เลี้ยงในสภาพโรงเรือนปกติทั่วไปและได้รับสูตรอาหารที่มีการเสริมกากเมล็ดขางพารา กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดฝ้าย มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั่ว ค่าโลหิตวิทยา ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล และพฤติกรรมสวัสดิภาพสัตว์ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับโคพื้นเมืองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรเปรียบเทียบ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะงานวิจัยนำไปใช้ประโยชน์

1.1 โคพื้นเมืองไทยเลี้ยงง่าย ทนทานต่อสภาพอากาศร้อน แลโรคพยาธิ จึงเหมาะสมที่จะเลี้ยงเพื่อการบริโภคและจำหน่ายได้เป็นอย่างดี หากมีการปรับปรุงในด้านการจัดการดูแลเกี่ยวกับสุขภาพ โรงเรือน และการให้อาหารที่ดี เป็นโอกาสที่จะได้เปรียบในด้านการปรับตัวกับสภาพอากาศร้อนที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบันนี้ จะสามารถดำเนินการเลี้ยงโคพื้นเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2 การจัดการเลี้ยงโคพื้นเมืองไทยในด้านอาหาร สามารถพัฒนาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาเป็นองค์ประกอบเพื่อให้โภชนาการได้อย่างครบถ้วน โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองไทยจะต้องมีการศึกษา สร้างองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการพัฒนาด้านโภชนาการสัตว์ การประยุกต์ใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์

ในแต่ละช่วงฤดูกาลที่เหมาะสม เพื่อให้โคพื้นเมืองไทยได้รับโภชนาอย่างพอเพียงกับความต้องการในการเจริญเติบโต

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความต้องการโภชนาของโคพื้นเมืองไทย เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการประกอบสูตรอาหารที่ตรงกับความต้องการ (requirement) และพัฒนาในด้านเทคโนโลยีอาหารสัตว์ โดยนำวัตถุดิบที่หาง่ายในท้องถิ่นที่มีคุณค่าในการให้โภชนาที่สอดคล้องกับความต้องการของโคพื้นเมืองมาประกอบสูตรอาหารที่มีคุณภาพและราคาไม่แพง

2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ของโคพื้นเมืองไทย ที่มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย

2.4 ควรมีการพัฒนาศักยภาพของการเกษตรกรในด้านการสร้างองค์ความรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลกวิวัตน์ ซึ่งเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว