

ความเครียดอันเนื่องมาจากความร้อน มีผลกระทบต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของโคนม และน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในร่างกายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายความร้อน การศึกษาผลของความเครียดอันเนื่องมาจากความร้อนและน้ำดื่มอุณหภูมิต่ำต่อการพัฒนาของฟอลลิเคิลในรังไข่และอัตราการผสมติดของโคนมในฤดูร้อนประกอบด้วย 2 การทดลอง โดยการทดลองที่ 1 ศึกษาการพัฒนาของฟอลลิเคิลในรังไข่โคนมและผลการใช้น้ำดื่มอุณหภูมิต่ำในฤดูร้อน ใช้โคนมพันธุ์ลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนสายเลือด 75% (TMZ) ซึ่งอยู่ในระยะการให้นมที่ 1-3 และรีดนมมาเป็นเวลา  $75.40 \pm 3.59$  วัน น้ำหนักตัวเฉลี่ย 373.4 กก. จำนวน 10 ตัว โดยแบ่งแม่โคออกเป็น 2 กลุ่ม ตามแผนการทดลองแบบ split plot in time กลุ่มที่ 1 แม่โคได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิต่ำ ( $20^{\circ}\text{C}$ ) และกลุ่มที่ 2 แม่โคได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิปกติ ( $30^{\circ}\text{C}$ ) บันทึกอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายของแม่โคทุกวันในเวลา 06.00 น. และ 15.00 น. บันทึกขนาดและจำนวนของฟอลลิเคิลที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดตั้งแต่ 3 มม. ขึ้นไปในรังไข่แม่โคนมทั้งสองข้างทุกสองวัน โดยการอัลตราซาวด์ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนทุกชั่วโมง เพื่อใช้ในการคำนวณค่าดัชนีอุณหภูมิ - ความชื้นของสภาวะแวดล้อม (THI) ผลการทดลอง พบว่าอุณหภูมิสภาวะแวดล้อมภายในโรงเรือนเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยและค่า THI เฉลี่ยในตอนเช้า (03.00-06.00 น.) ( $25.78 \pm 0.32$ ,  $83.3 \pm 1.37$ ,  $76.26 \pm 0.42$ ) มีค่าต่ำกว่าในตอนบ่าย (12.00-15.00 น.) ( $35.13 \pm 0.32$ ,  $49.89 \pm 1.37$ ,  $84.53 \pm 0.42$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ผลการศึกษาอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายของแม่โค พบว่าในตอนเช้าแม่โคกลุ่มที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  และ  $30^{\circ}\text{C}$  มีอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายไม่แตกต่างกัน แต่ในตอนบ่ายที่ค่า THI เพิ่มขึ้น พบว่าอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายของแม่โคทั้ง 2 กลุ่ม เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยแม่โคกลุ่มที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  มีอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายลดลงต่ำกว่าแม่โคกลุ่มที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ  $30^{\circ}\text{C}$  ( $P < 0.05$ )

ผลของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ของสภาวะแวดล้อมที่เพิ่มสูงขึ้นและอุณหภูมิน้ำดื่มต่อการพัฒนาของฟอลลิเคิลกลุ่มที่นำไปสู่การตกไข่พบว่า แม่โคที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิต่ำเริ่มมีการพัฒนาของฟอลลิเคิลกลุ่มที่นำไปสู่การตกไข่และการพัฒนาโตเต็มที่ ก่อนแม่โคที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิปกติ รวมทั้งยังมีวงรอบการเป็นสัดสั้นกว่าแม่โคที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิปกติด้วย ( $P < 0.05$ ) แต่ขนาดที่พัฒนาโตเต็มที่ อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อายุการคงอยู่ของฟอลลิเคิลและคลื่นการพัฒนาของฟอลลิเคิลที่เกิดการตกไข่ในแม่โคทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) สำหรับกลุ่มของฟอลลิเคิลที่พัฒนาขึ้นมาในแต่ละคลื่นการพัฒนาแต่ไม่มีการตกไข่นั้นพบว่าแม่โคที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ 20°C มีจำนวนฟอลลิเคิลที่พัฒนาขึ้นมาในแต่ละคลื่นน้อยกว่าแม่โคที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ 30°C แต่ขนาดของฟอลลิเคิลที่พัฒนาโตเต็มที่ อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอายุการคงอยู่ของฟอลลิเคิลในแม่โคทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ )

การทดลองที่ 2 ผลการใช้น้ำดื่มอุณหภูมิต่ำต่ออัตราการผสมติด ใช้โคนมพันธุ์ลูกผสมไฮลอสโตน์ฟรีเซียนสายเลือด 75% ซึ่งอยู่ในระยะการให้นม ที่ 1-3 และรีดนมมาเป็นเวลา  $77.69 \pm 2.12$  วัน น้ำหนักตัวเฉลี่ย 405.54 กก. จำนวน 26 ตัว โดยแบ่งแม่โคออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 13 ตัว ตามแผนการทดลองแบบ split plot in time กลุ่มที่ 1 แม่โคได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ 20°C และกลุ่มที่ 2 แม่โคได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิ 30°C เหนี่ยวนำการเป็นสัดของแม่โคโดยการฉีดพรอสตาแกลนดิน ( $PGF_{2\alpha}$ ) และทำการผสมพันธุ์ให้แก่โคโดยวิธีผสมเทียมหลังจากโคแสดงอาการเป็นสัดนิ่ง โดยใช้น้ำเชื้อพ่อพันธุ์ไฮลอสโตน์ฟรีเซียนสายเลือด 100% วัดอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายของแม่โคในช่วงเวลา 06.00 น. 15.00 น. 18.00 น. และเวลา 21.00 น. ของทุกวัน พร้อมทั้งวัดอัตราการผสมติดและการตั้งท้องของแม่โคทั้ง 2 กลุ่มที่ 30 วัน และ 60 วัน หลังการผสมเทียมโดยวิธีการอัลตราซาวด์ ผลการทดลองพบว่าค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และค่า THI เฉลี่ยของสภาวะแวดล้อมภายในโรงเรือนที่เลี้ยงโคในแต่ละช่วงเวลามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 โดยมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย และค่า THI ( $74.56 \pm 0.25$ ) ต่ำที่สุดในช่วงเช้า เพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงบ่าย ( $81.36 \pm 0.25$ ) ลดลงในช่วงเวลาเย็น ( $80.19 \pm 0.25$ ) และกลางคืน ( $79.00 \pm 0.25$ ) ตามลำดับ ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์นั้น จะมีค่าสูงสุดในช่วงเวลาเช้า และลดลงในช่วงเวลากลางคืน บ่าย และตอนเย็น ตามลำดับ สำหรับอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายของแม่โคทั้ง 2 กลุ่มพบว่าแม่โคมีอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายต่ำที่สุดในช่วงเช้า และมีค่าสูงสุดในช่วงบ่าย แล้วลดลงในช่วงเวลาเย็น และกลางคืน ตามลำดับ โดยในเวลาเช้าอัตราการหายใจและอุณหภูมิร่างกายของแม่โคทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) และในช่วงเวลากลางวัน เย็น และกลางคืน แม่โคที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิต่ำมีอัตราการหายใจต่ำกว่าแม่โคกลุ่มที่ได้รับน้ำดื่มอุณหภูมิปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อศึกษา

อัตราการผสมติด ในแม่โคนมในฤดูร้อน พบว่าอัตราการผสมติดที่อายุการตั้งท้อง 30 วัน (84.62, 76.92) และ 60 วัน (61.54, 53.85) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ )

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้นมีผลชักนำให้โคเกิดความเครียดอันเนื่องมาจากความร้อน ซึ่งสังเกตได้จากเมื่อค่า THI เพิ่มขึ้น โคมีอัตราการหายใจ อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น โคดื่มน้ำมากขึ้น และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ โดยโคมีวงรอบการเป็นสัดยาวนานขึ้นและมีการพัฒนาของฟอลลิเคิลขนาดเล็กขึ้นมาเรื่อยๆ โดยไม่มีการพัฒนาต่อไปเป็นฟอลลิเคิลขนาดใหญ่และเกิดการตกไข่ แต่เมื่อให้โคได้รับน้ำดื่ม อุณหภูมิต่ำ ( $20^{\circ}\text{C}$ ) พบว่าสามารถลดความเครียดในตัวแม่โคลงได้ โดยแม่โคมีอัตราการหายใจ และอุณหภูมิร่างกายลดลง รวมทั้งอัตราการดื่มน้ำลดลงด้วย วงรอบการเป็นสัดสั้นลงและมีการพัฒนาของฟอลลิเคิลขนาดเล็กลดลง เนื่องจากมีการพัฒนาของฟอลลิเคิลขนาดใหญ่ที่สามารถยับยั้งการพัฒนาของฟอลลิเคิลขนาดเล็กได้ และพัฒนาต่อไปจนกระทั่งเกิดการตกไข่มากขึ้น อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาครั้งนี้อัตราการผสมติดในแม่โคทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

The impact of heat stress on the fertility of dairy cows has been reported. Water, owing to its properties, decrease the body temperature. This study aims to investigate the ovarian follicular pattern of dairy cows in heat stress condition, and cool drinking water was employed as a strategic method to alleviate the impact of heat stress. Two experiments were conducted at Lampayaklang Livestock Breeding and Research Center. In each experiment, cows were divided to 2 groups according to split plot in time experimental design, and received  $20^{\circ}\text{C}$  and  $30^{\circ}\text{C}$  drinking water, respectively. Ambient temperature and humidity in the animal housing were recorded as THI values.

Experiment 1 was conducted to determine the ovarian follicular pattern of 75% Holstein Freshian crossbreed cows (TMZ). Ten cows were allocated into two groups received  $20^{\circ}\text{C}$  and  $30^{\circ}\text{C}$  drinking water, respectively. Respiration rate and rectal temperature were recorded daily at 06.00 and 15.00 hrs. Every two days, size and number of follicles larger than 3 mm. were recorded using ultrasonography. The results found that the average THI in the animal housing was significantly lower in the morning ( $76.3 \pm 0.4$  and  $84.5 \pm 0.4$ ). In the morning, the respiration rate and rectal temperature of cows receiving  $20^{\circ}\text{C}$  and  $30^{\circ}\text{C}$  drinking water were not significantly different. However, in the afternoon both respiration rate and rectal temperature were significantly higher, and cows receiving  $20^{\circ}\text{C}$  drinking water showed lower respiration rate and rectal temperature than cows received  $30^{\circ}\text{C}$  drinking water.

The ovulated follicle development in cows receiving  $20^{\circ}\text{C}$  drinking water showed earlier follicle development, present of graafian follicle and ovulation than cows received  $30^{\circ}\text{C}$  drinking water. It also revealed the shorter estrous cycle in the  $20^{\circ}\text{C}$  drinking water group. However, the maximum size, growth rate, longevity of follicle and number of

follicular wave found no significant difference. In nonovulated cows, the 20°C drinking water group showed less number of follicles in each wave, but there were no significant difference in maximum size, growth rate and longevity in the follicle development of both 20°C and 30°C drinking water cows.

Experiment 2 was conducted in summer to determine the conception rate of 26 TMZ cows received 20°C and 30°C drinking water. Cows were induced estrous, using Prostaglandin ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) and then artificial inseminated (AI). Respiration rate and rectal temperature were recorded daily at 06.00, 15.00, 18.00 and 21.00 hrs. Conception rate were determined ultrasonography, at 30 and 60 days after AI. The results revealed that THI was significant highest in the afternoon and slowly decreased in the evening and at night. Respiration rate and rectal temperature in 20°C drinking water cows lower than 30°C drinking water cows group in the afternoon onward. However the conception rate at 30 (84.62, 76.92) and 60 (61.54, 53.85) days after AI was not different between the 20°C and 30°C drinking water cows ( $P>0.05$ ).

In conclusion, these data shown that high temperature and relative humidity induced heat stress which were demonstrated by increasing respiration rate and rectal temperature. Cooled drinking water reduced heat stress and shortened estrous cycle. It was also hasten the development of dominant follicle leading to ovulation. However, this study did not find the improvement of conception rate in cows receiving cooled drinking water.